



ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ
КЪМ ЕЛЕМЕНТИТЕ НА
ЖЕЛЕЗОПЪТНАТА ИНФРАСТРУКТУРА

V 05

Специфичните изисквания по настоящия документ, цитирани в Техническата спецификация на Възложителя за проектиране и/или изграждане на конкретен обект са неразделна част от договора му с Изпълнителя. За всеки отделен проект изискванията по настоящия документ могат да бъдат променяни, допълвани и обновявани без да се допуска несъответствие с действащите актуални нормативни документи.

При ползване и позоваване на цитираните нормативни документи (закони, наредби, норми, стандарти, кодове, технически решения, спецификации, инструкции, правила, методики и др.) винаги трябва да се имат предвид последните им валидни версии със съответните изменения, поправки и национални приложения.

При противоречие на части от настоящите Технически изисквания с действащите нормативни документи, да се прилагат винаги последните.

100 00 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	44
100 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ	44
100 20 ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ	44
100 30 СЪКРАЩЕНИЯ	45
100 31 ОБЩИ.....	45
100 32 ЖЕЛЕЗЕН ПЪТ, СЪОРЪЖЕНИЯ И ГАРИ	47
100 33 КОНТАКТНА МРЕЖА И ТЯГОВИ ПОДСТАНЦИИ	48
100 34 ОСИГУРИТЕЛНА ТЕХНИКА, ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ И ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ	49
<u>200 00 ПРОЕКТИРАНЕ, ОЦЕНКА ЗА ОПЕРАТИВНА СЪВМЕСТИМОСТ, АКТОВЕ И ПРОТОКОЛИ ПО ВРЕМЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО.....</u>	51
<u>201 00 ПРОЕКТИРАНЕ</u>	51
201 10 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	51
201 20 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕТО	53
201 21 ФОРМАТ НА ДОКУМЕНТИТЕ И ЧЕРТЕЖИТЕ.....	53
201 22 ИЗПОЛЗВАН СОФТУЕР	53
201 23 МЕДИЯ ЗА ПРЕДАВАНЕ НА ЕЛЕКТРОННИ ФАЙЛОВЕ	53
201 24 ФОРМАТИ/СТАНДАРТИ ЗА ИНТЕРНЕТ ФАЙЛОВЕ	54
201 25 СТАНДАРТИ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ И ЧЕРТАНЕ	54
201 25 10 Терминология и свързани стандарти.....	54
201 25 20 Създаване, съдържание и представяне на чертожните данни.....	54
201 25 30 Трансфер и форматиране на цифровите данни	55
201 25 40 Ревизии	56
201 25 50 Блокови библиотеки, блокове и имена на блокове	56
201 25 60 Оразмеряване	56
201 25 70 Изчертаване в слоеве.....	56
201 25 80 Използване на 2D и 3D файлове	57
201 25 90 Обозначаване на текстови и чертожни файлове.....	57
201 26 ФОРМАТ ЗА ПОДГОТОВКА НА ДАННИ ОТ ПРОЕКТИРАНЕ НА ЖЕЛЕЗОПЪТНА ИНФРАСТРУКТУРА ЗА ВЪВЕЖДАНЕ В ГИС НА ДП НКЖИ.....	59
201 26 10 Определение.....	59
201 26 20 Обхват на видовете данни	59
201 26 30 Координатна система на данните	59
201 26 40 Географски формат на векторните данни	59
201 26 50 Обхват и структура на данните за железния път.....	60
201 30 ОБХВАТ И СЪДЪРЖАНИЕ НА ПРЕДИНВЕСТИЦИОННИТЕ ПРОУЧВАНИЯ И ИНВЕСТИЦИОННИТЕ ПРОЕКТИ ЗА ЖЕЛЕЗОПЪТНИ ЛИНИИ	60
201 31 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	60
201 31 10 Задание за проектиране.....	61
201 31 20 Подробен устройствен план (ПУП).....	62
201 31 30 Прединвестиционни проучвания	62
201 32 ИДЕЕН ПРОЕКТ	64
201 33 ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ	64
201 34 РАБОТЕН ПРОЕКТ.....	65
201 35 ТЕХНИЧЕСКИЯ ПРОЕКТ ПРИ ОБНОВЯВАНЕ НА СЪЩЕСТВУВАЩИ ЖЕЛЕЗОПЪТНИ ЛИНИИ	66
<u>202 00 ОЦЕНКА ЗА СЪОТВЕТСТВИЕТО ЗА ОПЕРАТИВНА СЪВМЕСТИМОСТ</u>	67
202 10 ПОДСИСТЕМИ. ПРОЦЕДУРИ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ	67
202 11 ПОДСИСТЕМИ.....	67
202 11 10 Инфраструктура.....	68
202 11 20 Енергия	68

202 11 30 Контрол, управление и сигнализация по железопътната линия	68
202 11 40 Бордови контрол, управление и сигнализация	68
202 11 50 Експлоатация и управление на движението	68
202 11 60 Телематични приложения.....	68
202 11 70 Подвижен състав	68
202 11 80 Поддръжка	68
202 12 РАЗРЕШЕНИЕ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ	69
202 12 10 За структурни подсистеми, включени в ТСОС	69
202 12 20 Разрешение за пускане на пазара на превозно средство.....	70
202 12 30 По ЗЖТ и по Наредба № 57 от 9.06.2004 г.	71
202 12 40 Нова процедура по издаване на разрешение.....	72
202 13 ЗАЯВЛЕНИЕ ЗА РАЗРЕШЕНИЕ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ.....	72
202 13 10 Заявление за разрешение	72
202 13 20 Придружителни документи.....	73
202 14 ПРОЦЕДУРА ЗА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ	74
202 14 10 Оценка на документацията от ИАЖА	74
202 14 20 Пробна експлоатация	74
202 14 30 Разрешение за въвеждане в експлоатация	75
202 15 ПРОЦЕДУРА ПРИ ОБНОВЯВАНЕ ИЛИ МОДЕРНИЗАЦИЯ	76
202 20 УДОСТОВЕРЯВАНЕ НА СЪОТВЕТСТВИЕТО.....	78
202 21 ЕО ПРОЦЕДУРА ЗА ПРОВЕРКА	78
202 22 ЕО СЕРТИФИКАТ ЗА ПРОВЕРКА.....	79
202 23 ЕО ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА ПРОВЕРКА	79
202 24 ТЕХНИЧЕСКО ДОСИЕ	79
<u>203 00 АКТОВЕ И ПРОТОКОЛИ ПО ВРЕМЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО.....</u>	<u>80</u>
203 10 ПРАВНА УРЕДБА.....	80
203 20 СЪЩНОСТ НА ПРОЦЕДУРАТА.....	80
203 21 ОБРАЗЦИ, В ЗАВИСИМОСТ ОТ КАТЕГОРИЯТА НА СТРОЕЖИТЕ	80
203 22 АКТОВЕ И ПРОТОКОЛИ.....	80
203 22 10 Протокол за предаване и приемане на проект.....	80
203 22 20 Протокол за откриване на строителна площадка	80
203 22 30 Констативен акт за установяване на съответствие.....	81
203 22 40 Заповедна книга на строеж.....	81
203 22 50 Акт за строителен терен.....	81
203 22 60 Акт за земна основа.....	81
203 22 70 Акт за строителни и монтажни работи.....	82
203 22 80 Акт за приемане и предаване на конструкции, машини и съоръжения	82
203 22 90 Акт за предаване и приемане на машини и съоръжения	82
203 22 100 Акт за състояние на строеж при спиране на строителството.....	82
203 22 110 Акт за състояние на строеж при продължаване на строителството	82
203 22 120 Акт за строителни и монтажни работи.....	82
203 22 130 Акт за щети	82
203 22 140 Акт за приемане.....	83
203 22 150 Констативен акт за приемане	83
203 22 160 Протокол за ползване на строеж.....	83
203 22 170 Протокол за проведена проба в експлоатационни условия.....	83
203 30 УЧАСТНИЦИ.....	83
203 31 КОНСУЛТАНТ	83
203 32 ВЪЗЛОЖИТЕЛ.....	84
203 33 СТРОИТЕЛ.....	84
203 34 ТЕХНИЧЕСКИ РЪКОВОДИТЕЛ	84
203 35 ПРОЕКТАНТ	84
203 36 ОБЩИНСКИ СЛУЖИТЕЛ.....	84
203 37 ДНСК	84
203 40 ПРЕДПОСТАВКИ ЗА ОСЪЩЕСТВЯВАНЕ НА ПРОЦЕДУРАТА.....	85

203 50 Действия	85
203 60 Краен резултат	85
203 70 Списък на свързани с процедурата бланки и формуляри.....	86
<u>300 00 ОБСЛЕДВАНЕ И ИЗГОТВЯНЕ НА ТЕХНИЧЕСКИ ПАСПОРТИ НА СТРОЕЖИТЕ.....</u>	<u>86</u>
300 10 Общи положения	86
300 11 Дефиниция на „Технически паспорт”	86
300 12 Област на приложение	87
300 12 10 Строежи, за които се съставя технически паспорт	87
300 12 20 Строежи, за които не се съставя технически паспорт.....	87
300 13 Технически паспорт.....	87
300 13 10 Обхват.....	87
300 13 20 Съдържание.....	88
300 13 30 Лица, отговорни за съставяне на технически паспорти.....	88
300 13 40 Срокове за съставяне на технически паспорти.....	88
300 13 50 Ред за предоставяне, регистриране, съхраняване и актуализация на техническия паспорт на строежа	90
300 20 ОБСЛЕДВАНЕ НА СЪЩЕСТВУВАЩИ СТРОЕЖИ.....	90
300 21 Въведение	90
302 22 Обхват на обследването	90
302 23 Изисквания към лицата, извършващи обследване на строежите	91
300 30 Специфични изисквания при изготвяне на технически паспорти на строежите в ДП НК ЖИ.....	92
300 31 Въведение	92
300 32 Нормативни документи	92
300 33 Форми на технически паспорти.....	94
300 34 Приемане на докладите от обследването и представяне на техническите паспорти ...	94
<u>400 00 ЖЕЛЕЗЕН ПЪТ.....</u>	<u>95</u>
<u>401 00 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....</u>	<u>95</u>
<u>402 00 ИЗИСКВАНЕ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕТО.....</u>	<u>95</u>
402 10 Общи изисквания.....	95
402 20 Съдържание на проектите на отделните етапи на проектиране	95
402 21 Прединвестиционни проучвания.....	95
402 22 Идеен проект	96
402 23 Технически проект	96
402 24 Работен проект.....	97
<u>403 00 ЗЕМНО ПЛАТНО</u>	<u>97</u>
403 10 Общи положения	97
403 11 Определения.....	97
403 12 Нормативни документи	97
403 13 Носимоспособност на земното платно.....	98
403 14 Вземане на проби и изпитания	99
403 15 Предварителни работи	99
403 16 Машины и оборудване	100
403 20 ЗЕМНА КОНСТРУКЦИЯ	100
403 21 Изисквания.....	100
403 22 Материали	100
403 23 Оформяне на профила	102
403 23 10 Направа на изкопи.....	102
403 23 20 Направа на насипи.....	103

403 23 30 Укрепване на откоси	104
403 30 ЗАЩИТЕН ПЛАСТ	108
403 31 ЗАЩИТЕН ПЛАСТ – ВОДОПРОПУСКЛИВ	108
403 31 10 Изисквания	108
403 31 20 Материал	108
403 31 30 Дебелина	109
400 32 ЗАЩИТЕН ПЛАСТ – ВОДОНЕПРОПУСКЛИВ	110
400 33 ПОДОБРЕН ПЛАСТ – ЦИМЕНТАЦИЯ	110
400 33 10 Подготвителни дейности	110
400 33 20 Технология за изпълнение	110
403 40 ГЕОТЕКСТИЛИ И АРМИРАЩИ ГЕОСИНТЕТИЧНИ ПРОДУКТИ	111
403 41 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	111
403 42 ГЕОТЕКСТИЛИ	112
403 42 10 Определение	112
403 42 20 Видове	112
403 42 30 Функции	113
403 42 40 Основни технически параметри	114
403 42 50 Приложение	114
403 42 60 Работа с геотекстили	115
403 43 АРМИРАЩИ ГЕОСИНТЕТИЧНИ ПРОДУКТИ	115
403 43 10 Определение	115
403 43 20 Видове	115
403 43 30 Основни технически параметри	116
403 43 40 Приложение	116
403 50 ПРЕКРАТЯВАНЕ НА ЗЕМНИТЕ РАБОТИ	119
403 60 ЗЕМНИ РАБОТИ В ЗИМНИ УСЛОВИЯ	119
<u>404 00 ГОРНО СТРОЕНЕ</u>	<u>120</u>
404 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	120
404 11 ДЕФИНИЦИЯ ЗА ГОРНО СТРОЕНЕ	120
404 12 КЛАСИФИКАЦИЯ НА ГОРНОТО СТРОЕНЕ	120
404 20 РЕЛСИ	121
404 21 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	121
404 22 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	121
404 23 КЛАСИФИКАЦИЯ	121
404 23 10 В зависимост от профила	121
404 23 20 В зависимост от материала	122
404 23 30 В зависимост от скоростта на движение	123
404 24 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ	123
404 25 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ ЗА НОВИ РЕЛСИ	124
404 25 10 Физико-механични показатели	124
404 25 20 Химичен състав	125
404 25 30 Геометрични характеристики	125
404 26 ГАРАНЦИОНЕН СРОК	126
404 27 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ	126
404 27 10 Доказателствени изпитания за тип	127
404 27 20 Квалификационни изпитания за серия	127
404 27 30 Общи изисквания	128
404 30 ТРАВЕРСИ	128
404 31 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	128
404 32 ПРЕДВАРИТЕЛНО НАПРЕГНАТИ СТОМАНОБЕТОННИ ТРАВЕРСИ	128
404 32 10 Нормативни документи	128
404 32 20 Технически изисквания	129
404 32 30 Материали	131
404 32 40 Технология на производство	131
404 32 50 Носимоспособност	132

404 32 60	Правила за приемане.....	132
404 32 70	Подложки за траверси.....	133
404 33	ДЪРВЕНИ ТРАВЕРСИ.....	135
404 33 10	Нормативни документи.....	135
404 33 20	Технически изисквания.....	135
404 33 30	Материали.....	136
404 33 40	Методи на изпитване.....	138
404 33 50	Правила за приемане.....	138
404 34	СТОМАНЕНИ Y-ТРАВЕРСИ.....	139
404 34 10	Нормативни документи.....	139
404 34 20	Технически изисквания.....	139
404 34 30	Материали.....	141
404 34 40	Поддържане и експлоатация.....	141
404 35	КОМПОЗИТНИ ТРАВЕРСИ.....	142
404 35 10	Нормативни документи.....	142
404 35 20	Геометрична форма, размери и допустими толеранси.....	143
404 35 30	Механични свойства на композитните траверси.....	144
404 35 40	Изпитване на композитните траверси.....	145
404 35 50	Контрол на качеството.....	146
4040 35 60	Маркировка и документация.....	146
404 40	РЕЛСОВИ ВРЪЗКИ.....	146
404 41	ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	146
404 41 10	Настави.....	146
404 41 20	Заварки.....	147
404 41 30	Уравнителни устройства.....	147
404 42	НАСТАВОВИ ВРЪЗКИ ЗА ЖЕЛЕЗОПЪТНИ РЕЛСИ ТИП 49E1 и 60E1.....	147
404 42 10	Нормативни документи.....	147
404 42 20	Технически изисквания.....	147
404 42 30	Методи за изпитване на готовото изделие.....	149
404 42 40	Правила за приемане.....	150
404 43	ВИСОКОЯКОСТНИ ВРЪЗКИ ЗА ИЗОЛИРАНИ НАСТАВИ.....	150
404 43 10	Нормативни документи.....	150
404 43 20	Технически изисквания.....	150
404 43 30	Методи за изпитване.....	151
404 43 40	Правила за приемане.....	152
404 44	ПЛАСТМАСОВИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА ИЗОЛИРАНИ НАСТАВИ.....	152
404 44 10	Нормативни документи.....	152
404 44 20	Видове.....	152
404 44 30	Технически изисквания.....	153
404 44 40	Методи за изпитване на готовото изделие.....	154
404 44 50	Правила за приемане.....	154
404 50	ЕЛАСТИЧНИ СКРЕПИТЕЛНИ СИСТЕМИ (СКРЕПЛЕНИЯ).....	155
404 51	ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	155
404 51 10	Дефиниция.....	155
404 51 20	Класификации на еластични скрепления, прикрепващи петата на релсата.....	155
404 52	НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ.....	156
404 53	ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ.....	157
404 54	ВИДОВЕ ЕЛАСТИЧНИ СКРЕПИТЕЛНИ СИСТЕМИ.....	158
404 54 10	Скрепление KS 12.....	158
404 54 20	Скрепление W 14.....	159
404 54 30	Скрепление DFF 200 (DFF 21).....	162
404 54 40	Скрепление Fastclip FCA.....	165
404 60	БАЛАСТ.....	168
404 61	ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	168
404 62	НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ.....	168
404 63	КЛАСИФИКАЦИЯ.....	169
404 64	ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ.....	169
404 64 10	Геометрични размери на зърната.....	169

404 64 20 Физични показатели	170
404 64 30 Дълготрайност	171
404 64 40 Вредни примеси	171
404 65 МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ.....	172
404 65 10 Вземане на проби.....	172
404 65 20 Честота на изпитване	172
404 65 30 Геометрични размери на зърната.....	172
404 65 40 Физични показатели.....	172
404 65 50 Дълготрайност	173
404 66 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ	173
404 67 ПОДБАЛАСТОВИ ПОДЛОЖКИ	173
404 67 10 Технически изисквания.....	173
404 67 20 Изисквания за качество на производството и външен вид.....	173
404 67 30 Дълготрайност	174
404 67 40 Съхранение	174
404 67 50 Монтаж	174
404 67 60 Поддържане на железния път с подложки под баласта	174
404 70 ЖЕЛЕЗОПЪТНИ СТРЕЛКИ И КОЛОВОЗНИ СЪЕДИНЕНИЯ	175
404 71 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	175
404 71 10 Определения	175
404 71 20 Основни характеристики	175
404 71 30 Означения и съкращения	176
404 71 40 Схеми на жп стрелки.....	177
404 71 50 Условия за използване на стрелките	177
404 71 60 Допустима скорост	178
404 71 70 Общи изисквания	178
404 72 ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ НА ЖП СТРЕЛКИ.....	179
404 72 10 Езикова уредба.....	179
404 72 20 Заклучване на езиците при обръщането им	179
404 72 30 Кръстовини	182
404 72 40 Ходови и междинни релси.....	183
404 72 50 Скрепления и плъзгалки	183
404 72 60 Ролкови устройства	184
404 72 70 Траверси за стрелки 49Е1 и 60Е1.....	187
404 73 НОВИ ЖП СТРЕЛКИ.....	188
404 73 10 Материали.....	188
404 73 20 Производство	190
404 73 30 Доставка	192
404 73 40 Документ за техническо приемане на нова жп стрелка при монтаж в железния път.....	192
404 74 ЖП СТРЕЛКИ ВТОРА УПОТРЕБА	200
404 74 10 Общи положения	200
404 74 20 Изисквания към релсовите елементи	201
404 74 30 Изисквания към траверсите.....	203
404 74 40 Изисквания към скрепленията	203
404 74 50 Геометрия на стрелката в монтирано състояние	204
404 75 МОНТАЖ НА ЖП СТРЕЛКИ.....	206
404 76 ИЗМЕРВАНИЯ, ЕКСПЛОАТАЦИЯ И ПОДДЪРЖАНЕ	206
404 80 МАТЕРИАЛИ ЗА ВТОРОСТЕПЕННИ КОЛОВОЗИ	207
404 81 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	207
404 82 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	207
404 83 СКОБИ ПРИТИСКАЩИ.....	208
404 83 10 Технически изисквания.....	208
404 83 20 Методи за изпитване на готовото изделие.....	209
404 83 30 Правила за приемане.....	210
404 84 РЕБРОВИ ПОДЛОЖКИ.....	210
404 84 10 Технически изисквания.....	210
404 84 20 Методи за изпитване	213
404 84 30 Правила за приемане.....	213

404 85 ТИРФОНИ.....	214
404 85 10 Технически изисквания.....	214
404 85 20 Методи за изпитване.....	215
404 85 30 Правила за приемане.....	216
404 86 БОЛТОВЕ.....	216
404 86 10 Технически изисквания.....	216
404 86 20 Методи за изпитване.....	220
404 86 30 Правила за приемане.....	220
404 87 ГАЙКИ.....	221
404 87 10 Технически изисквания.....	221
404 87 20 Методи за изпитване.....	222
404 87 30 Правила за приемане.....	222
404 88 ШАЙБИ ПРУЖИННИ.....	222
404 88 10 Технически изисквания.....	222
404 88 20 Методи за изпитване.....	224
404 88 30 Правила за приемане.....	225
404 89 ГУМЕНИ ПОДЛОЖКИ.....	225
404 89 10 Технически изисквания.....	225
404 89 20 Методи за изпитване.....	228
404 89 30 Правила за приемане.....	228
404 810 ПЛАСТМАСОВИ ПОДЛОЖКИ.....	228
404 810 10 Технически изисквания.....	228
404 810 20 Методи за изпитване.....	231
404 810 30 Правила за приемане.....	231
404 811 ЖП МАТЕРИАЛИ ВТОРА УПОТРЕБА.....	232
404 811 10 Релси втора употреба.....	232
404 811 20 Траверси втора употреба.....	232
404 811 30 Скрепления втора употреба.....	233
404 90 ТРОШЕН КАМЪК (БАЛАСТ) РЕЦИКЛИРАН.....	233
404 91 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	233
404 92 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ.....	233
404 93 КЛАСИФИКАЦИЯ.....	233
404 94 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ.....	234
404 94 10 Геометрични размери на зърната.....	234
404 94 20 Физични показатели.....	235
404 94 30 Дълготрайност.....	235
404 94 40 Вредни примеси.....	235
404 95 МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ.....	235
404 95 10 Вземане на проби.....	235
404 95 20 Геометрични размери на зърната.....	235
404 95 30 Физични показатели и дълготрайност.....	236
404 96 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ.....	236
404 100 ПОЛАГАНЕ НА КОНСТРУКЦИЯТА НА ГОРНОТО СТРОЕНЕ НА ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ.....	237
404 101 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	237
404 102 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ.....	237
404 103 БАЛАСТОВА ПРИЗМА.....	237
404 104 ЖЕЛЕЗЕН ПЪТ.....	238
404 104 10 Допустими толеранси при ново строителство.....	238
404 104 20 Приемане на обект.....	238
404 105 ПОЛОЖЕНИЕ НА НАСТАВИТЕ.....	238
404 110 БЕЗНАСТАВОВ РЕЛСОВ ПЪТ.....	238
404 111 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	238
404 111 10 Работа на релсите под действието на температурни промени.....	238
404 111 20 Видове железен път.....	239
404 112 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ.....	239
404 113 ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЖЕЛЕЗЕН ПЪТ.....	239
404 113 10 Железен път с дълги релси.....	239
404 113 20 Безнаставов релсов път.....	240

404 114 Построяване на безнаставов релсов път	242
404 114 10 Проект на безнаставов релсов път	242
404 114 20 Основни положения на технологията за построяване на безнаставов релсов път.....	242
404 114 30 Превоз на релси за безнаставов път.....	243
404 114 40 Полагане на дългите заварени релси	243
404 114 50 Временно свързване на положения безнаставов път с железния път с инвентарни релси	244
404 114 60 Преход от безнаставов релсов път към железен път с дълги релси	246
404 114 70 Изисквания при осъществяване на прехода между безнаставовия път и участъка с дълги релси	246
404 114 80 Извършване на заваряването	247
404 114 90 Неутрализация на напреженията в релсите	248
404 115 КОНСТРУКЦИЯТА НА БЕЗНАСТАВОВ ПЪТ	248
404 115 10 План и профил	248
404 115 20 Долно строене.....	249
404 115 30 Баластово легло	249
404 115 40 Траверси	250
404 115 50 Релси	250
404 115 60 Заваряване на релси.....	252
404 120 БЕЗБАЛАСТОВО ГОРНО СТРОЕНЕ	253
404 121 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	253
404 121 10 Дефиниция за безбаластово горно строене.....	253
404 121 20 Приложение на безбаластово горно строене	253
404 122 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	253
404 123 КОНСТРУКЦИИ НА БЕЗБАЛАСТОВО ГОРНО СТРОЕНЕ.....	256
404 124 БЕЗБАЛАСТОВИ СИСТЕМИ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ГОРНОТО СТРОЕНЕ	257
404 124 10 Видове подсистеми и техните компоненти в безбаластовата система.....	257
404 124 20 Общи изисквания към подсистеми и компоненти в безбаластовата система	258
404 124 30 Проектирани безбаластови системи	266
404 124 40 Контрол на вибрациите на безбаластово горно строене.....	267
404 124 50 Контрол на шума при безбаластово горно строене.....	270
404 125 ДОЛНО СТРОЕНЕ.....	271
404 125 10 Земно платно.....	271
404 125 20 Изкуствени съоръжения на долното строене.....	272
404 126 ПРЕХОДНИ ЗОНИ	273
404 126 10 Видове преходни зони	273
404 126 20 Варианти за проектни решения за преходни зони	274
404 130 ЖЕЛЕЗОПЪТНИ СИГНАЛИ И УКАЗАТЕЛИ.....	274
404 131 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	274
404 132 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	274
404 133 ФОРМА И РАЗМЕРИ.....	275
404 134 МАТЕРИАЛИ	276
404 134 10 Стоманена поцинкована ламарина	276
404 134 20 Ламарина от алуминиева сплав.....	276
404 135 КОНТРОЛ И ПРИЕМАНЕ	276
<u>500 00 ЖП СЪОРЪЖЕНИЯ.....</u>	<u>278</u>
<u>501 00 СГЛОБЯЕМИ ТРЪБНИ ВОДОСТОЦИ.....</u>	<u>278</u>
501 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	278
501 11 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	278
501 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕТО.....	278
501 21 ИЗКОПНИ РАБОТИ.....	278
501 22 ОСНОВИ.....	278
501 30 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОИЗВОДСТВОТО	279
501 31 МАТЕРИАЛИ	279
501 32 РАЗМЕРИ.....	279
501 33 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ	280

501 40 МОНТАЖ.....	280
501 50 ВТОК И ОТТОК.....	281
<u>502 00 СГЛОБЯЕМИ ПРАВОЪГЪЛНИ ВОДОСТОЦИ.....</u>	<u>281</u>
502 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	281
502 11 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	281
502 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕТО.....	281
502 21 ИЗКОПНИ РАБОТИ.....	281
502 22 ОСНОВИ.....	281
502 30 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОИЗВОДСТВОТО	282
502 31 МАТЕРИАЛИ	282
502 32 РАЗМЕРИ.....	282
502 33 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ.....	282
502 40 МОНТАЖ.....	282
502 50 ВТОК И ОТТОК.....	282
<u>503 00 СГЛОБЯЕМИ ПЛОЧНИ ВОДОСТОЦИ.....</u>	<u>283</u>
503 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	283
503 11 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	283
503 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕТО.....	283
503 21 ИЗКОПНИ РАБОТИ.....	283
503 22 ОСНОВИ.....	283
503 30 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОИЗВОДСТВОТО	283
503 31 МАТЕРИАЛИ	283
503 32 РАЗМЕРИ.....	284
503 32 10 Стенни елементи	284
503 32 20 Елементи за връхни конструкции.....	284
503 33 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ.....	284
503 40 МОНТАЖ.....	284
503 50 ВТОК И ОТТОК.....	284
<u>504 00 СТОМАНЕНИ ЖЕЛЕЗОПЪТНИ МОСТОВЕ</u>	<u>285</u>
504 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	285
504 11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ	285
504 12 ГЛАВНИ ЧАСТИ НА СЪОРЪЖЕНИЕТО (ЕЛЕМЕНТИ И ФУНКЦИИ).....	285
504 12 10 Горно строене на съоръжението (връхна конструкция)	285
504 12 20 Лагери.....	285
504 12 30 Долно строене на съоръжението.....	286
504 13 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ.....	286
504 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕТО.....	286
504 21 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	286
504 22 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	286
504 22 10 Натоварване	287
504 22 20 Изчисляване	287
504 22 30 Габарит	288
504 23 МЕТОДИ НА ИЗЧИСЛЯВАНЕ.....	288
504 23 10 Първа група гранични състояния.....	288
504 23 20 Втора група гранични състояния	289
504 24 СЪДЪРЖАНИЕ НА ПРОЕКТА.....	289
504 24 10 Обща обяснителна записка.....	289
504 24 20 Статически изчисления.....	289
504 24 30 Чертежи	289

504 25	ФАЗИ НА ПРОЕКТИРАНЕ	290
504 25 10	Идеен проект.....	290
504 25 20	Технически проект	290
504 25 30	Работен проект.....	290
504 26	ГАБАРИТ	290
504 30	МАТЕРИАЛИ.....	291
504 31	КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ.....	291
504 31 10	Главни носещи елементи.....	291
504 31 20	Второстепенни елементи	291
504 31 30	Нормативни документи	291
504 32	СЪЕДИНИТЕЛНИ СРЕДСТВА	291
504 32 10	Болтове	291
504 32 20	Заваръчни материали	291
504 32 30	Нормативни документи	292
504 33	АНТИКОРОЗИОННА ЗАЩИТА.....	292
504 33 10	Общи положения	292
504 33 20	Изисквания към почистването	292
504 33 30	Изисквания към антикорозионната защита	292
504 33 40	Нормативни документи	293
504 40	КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ И СЪЕДИНИТЕЛНИ СРЕДСТВА	293
504 41	КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ.....	293
504 41 10	Стоманени елементи	293
504 41 20	Комбинирани елементи	294
504 42	СЪЕДИНИТЕЛНИ СРЕДСТВА	294
504 42 10	Болтове	294
504 42 20	Заварки	294
504 50	ПЪТНО ПЛАТНО И ТРОТОАРИ.....	294
504 51	ПЪТНО ПЛАТНО.....	294
504 51 10	Общи положения	294
504 51 20	Уравнителни устройства.....	295
504 52	ТРОТОАРИ.....	296
504 60	ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТОМАНЕНИ МОСТОВЕ	296
504 61	ИЗГРАЖДАНЕ НА УСТОИ, СЪЛБОВЕ И ФУНДАМЕНТИ	296
504 62	МОНТАЖ НА СТОМАНЕНАТА КОНСТРУКЦИЯ	296
504 70	ЕКСПЛОАТАЦИЯ И ПОДДЪРЖАНЕ.....	296
504 80	ОБСЛЕДВАНЕ, ИЗПИТВАНЕ И УСИЛВАНЕ.....	297
504 81	ОБСЛЕДВАНЕ	297
504 82	ИЗПИТВАНЕ	297
504 83	УСИЛВАНЕ.....	297
505 00	СТОМАНОБЕТОННИ ЖЕЛЕЗОПЪТНИ МОСТОВЕ.....	297
505 10	ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕТО.....	297
505 11	ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	297
505 12	НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	298
505 12 10	Натоварване	298
505 12 20	Изчисляване	298
505 12 30	Габарит	299
505 13	МЕТОДИ НА ИЗЧИСЛЯВАНЕ.....	299
505 13 10	Първа група гранични състояния.....	299
505 13 20	Втора група гранични състояния	299
505 14	СЪДЪРЖАНИЕ НА ПРОЕКТА.....	300
505 14 10	Обща обяснителна записка.....	300
505 14 20	Статически изчисления.....	300
505 14 30	Чертежи	300
505 15	ФАЗИ НА ПРОЕКТИРАНЕ.....	300
505 15 10	Идеен проект.....	300

505 15 20 Технически проект	300
505 15 30 Работен проект	301
505 16 ГАБАРИТ	301
505 20 Монолитни връхни конструкции.....	301
505 21 Общи положения	301
505 22 Изпълнение	301
505 30 Сглобяеми връхни конструкции от обикновен стоманобетон	302
505 31 Съхранение и транспорт на елементите	302
505 32 Монтиране на предварително изготвените елементи	302
505 40 Връхни конструкции от предварително напрегнат стоманобетон	302
505 41 Общи положения	302
505 41 10 Нормативни документи	302
505 42 Производство на елементите.....	304
505 43 Напрягане	304
505 43 10 Общи изисквания	304
505 43 20 Стомана за напрягане.....	305
505 43 30 Закотвящи устройства.....	305
505 43 40 Каналообразуватели	305
505 43 50 Изисквания към изпълнението	305
505 44 Инжектиране	310
505 44 10 Общи положения	310
505 44 20 Изисквания към разтвора.....	310
505 44 30 Бъркане, смесване и инжектиране	310
505 44 40 Изпитване на разтвора	311
505 45 Работни проекти.....	311
505 46 Строително-монтажни работи.....	311
505 50 Мостове от сглобяеми стоманобетонни елементи тип „арки“	312
505 51 Общи положения	312
505 52 Изисквания към фундамента и конструкцията.....	312
505 53 Обратен насип.....	312
505 60 Пътно платно, тротоарен блок, преходни плочи	313
505 61 Пътно платно.....	313
505 62 Тротоарен блок	313
505 63 Преход към мостови съоръжения.....	313
505 70 Отводняване.....	314
505 80 Изпитване на мостови съоръжения	314
<u>506 00 Хидроизолация</u>	<u>314</u>
506 10 Общи положения	314
506 11 Нормативни документи	314
506 20 Материали.....	315
506 21 Грунд	315
506 22 Листова хидроизолация	315
506 23 Хидроизолационен битум.....	315
506 30 Хидроизолационни работи.....	316
506 31 Проект за изпълнение	316
506 32 Изпълнение на хидроизолацията	316
506 33 Контрол и приемане	317
506 40 Повърхностно импрегниране.....	317
506 41 Общи положения	317
506 42 Материали	317
506 43 Оборудване	318
506 44 Изисквания към повърхността	318
506 45 Изпълнение	318

506 50	Хидроизолиращи продукти	318
506 51	Общи положения	318
506 52	Хидроизолиращи продукти като добавка в състава на бетона	318
506 52 10	Материал	318
506 52 20	Изпълнение	318
506 53	Хидроизолиращи продукти за обработка на бетонова повърхност	319
506 53 10	Материал	319
506 53 20	Изисквания към повърхността	319
506 53 30	Изпълнение	319
507 00	ЛАГЕРИ И АНТИСЕИЗМИЧНИ УСТРОЙСТВА.....	319
507 10	Общи положения	319
507 11	Нормативни документи	319
507 20	Доставка	320
507 30	Монтажни работи	320
507 40	Изисквания	320
507 41	Общи изисквания	320
507 42	Основни изисквания към еластомерни лагери.....	320
507 43	Основни изисквания към стоманени ролкови лагери	320
507 44	Основни изисквания към други видове лагери.....	321
507 45	Изисквания към монтажа на лагери	321
507 46	Основни изисквания към антисеизмични устройства	321
507 50	Антикорозионна защита	321
508 00	ДОЛНО СТРОЕНЕ НА ЖП МОСТОВЕ.....	321
508 10	Фундиране	321
508 11	Общи положения	321
508 11 10	Нормативни документи	321
508 12	Плоскостно фундаране	322
508 12 10	Материали	322
508 12 20	Изпълнение	322
508 13	Пилотно фундаране.....	322
508 13 10	Общи положения	322
508 13 20	Материали	323
508 13 30	Изливни пилоти	323
508 13 40	Забивни стоманобетонни пилоти	325
508 13 50	Дневник	326
508 13 60	Изпитване на работни пилоти	326
508 14	Пилотни стени	327
508 14 10	Укрепване на строителни изкопи	327
508 14 20	Видове. Технология на изпълнение.....	327
508 20	Устои и стълбове	328
508 21	Общи положения	328
508 21 10	Нормативни документи	328
508 22	Монолитни устои и стълбове за железопътни съоръжения.....	328
508 22 10	Изпълнение	328
508 22 20	Допуски	328
508 23	Сглобяеми устои и стълбове за железопътни съоръжения и подпорни стени	329
508 23 10	Общи положения	329
508 23 20	Производство на елементите.....	329
508 23 30	Съхранение и транспорт на елементите	330
508 23 40	Монтиране на елементите	331
509 00	ТУНЕЛИ	331

509 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	331
509 11 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	332
509 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕТО.....	333
509 21 СЪДЪРЖАНИЕ НА ПРОЕКТИТЕ НА ОТДЕЛНИТЕ ЕТАПИ НА ПРОЕКТИРАНЕ	333
509 21 10 Прединвестиционни проучвания	333
509 21 20 Идеен проект.....	333
509 21 30 Работен проект.....	333
509 22 План и надлъжен профил на тунела.....	334
509 23 Отводняване	334
509 30 СТРОИТЕЛЕН ГАБАРИТ	334
509 40 ГЕОЛОГИЯ	335
509 41 ПРЕДПРОЕКТНИ ПРОУЧВАНИЯ.....	335
509 42 ИДЕЕН ПРОЕКТ	335
509 43 РАБОТЕН ПРОЕКТ.....	335
509 44 ПО ВРЕМЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО	335
509 50 МЕТОДИ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ТУНЕЛИТЕ.....	335
509 51 СПЕЦИАЛИЗИРАНИ ТУНЕЛНИ МАШИНИ	336
509 51 10 Видове тунелни машини.....	336
509 51 20 Методи за изграждане на тунели	336
509 51 30 Машинен комплекс за изграждане на тунели в твърди скали	336
509 51 40 Машинен комплекс за изграждане на тунели в слаби почви	336
509 60 ОБЛИЦОВКА	337
509 70 КОНЦЕПЦИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТ В НОВОСТРОЯЩИ СЕ ТУНЕЛИ	337
509 71 ДЪЛЖИНА НА ТУНЕЛИТЕ, ЗА КОИТО СЕ ПРИЛАГАТ СПЕЦИФИЧНИ ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ ПО ОТНОШЕНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТТА	337
509 72 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОБОРУДВАНЕТО НА ТУНЕЛИТЕ И ПРЕСИЧАНИЯТА.....	338
509 73 ИЗИСКВАНИЯ ЗА ПРОТИВОПОЖАРНА ЗАЩИТА	338
509 74 ИЗИСКВАНИЯ ЗА СЪОРЪЖЕНИЯТА ЗА САМОСТОЯТЕЛНО СПАСЯВАНЕ, ЕВАКУАЦИЯ И СПАСИТЕЛНИ ДЕЙСТВИЯ	338
509 75 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КОМУНИКАЦИИТЕ, ДОСТЪПА И РАБОТАТА НА СПАСИТЕЛНИТЕ СЛУЖБИ.....	339
509 76 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЕЛЕКТРИФИКАЦИЯТА	340
509 77 ДЕТЕКТОРИ.....	340
509 80 СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ТУНЕЛНОТО ОБОРУДВАНЕ	340
509 81 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОБОРУДВАНЕТО	340
509 82 УСЛОВИЯ НА ОКОЛНАТА СРЕДА	340
509 82 10 Общи положения	340
509 82 20 Качество на въздуха	340
509 82 30 Пясък, прах и други препятствия.....	341
509 82 40 Опасни материали	341
509 82 50 Системи за контрол на околната среда	341
509 83 ПОМПЕНИ СИСТЕМИ	343
509 84 ОСВЕТЛЕНИЕ	343
509 85 ПРОТИВОПОЖАРНИ СИСТЕМИ	343
509 85 10 Пожароизвестителни системи.....	343
509 85 20 Пожарогасителни системи.....	343
509 85 30 Заземяване и екраниране	344
509 86 ОБОРУДВАНЕ ЗА СИГНАЛИЗАЦИЯ НА ТУНЕЛИТЕ	344
509 87 КОМУНИКАЦИЯ.....	345
509 88 РАЗПОЛАГАНЕ НА ОБОРУДВАНЕТО.....	345
509 89 ТРАСЕТА НА ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАЩИТЕ ФИДЕРИ	345
510 00 ПРЕДПАЗНИ ГАЛЕРИИ (ПЛЪЗГАЧИ).....	345
510 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	345
510 11 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	346
510 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕТО.....	347

510 21 СТРОИТЕЛЕН ГАБАРИТ	347
510 22 ГЕОЛОГИЯ.....	347
510 23 НАТОВАРВАНИЯ.....	347
510 30 МАТЕРИАЛИ.....	348
510 40 ИЗПЪЛНЕНИЕ.....	348
510 41 ИЗКОПНИ РАБОТИ.....	348
510 42 ОСНОВИ.....	348
510 43 КОЛОНИ И НАДОСНОВНА ЧАСТ НА СТЕНИТЕ	348
510 44 ПОКРИВНА ПЛОЧА.....	349
510 45 ИЗПЪЛНЕНИЕ НА КОФРАЖНИТЕ, АРМИРОВЪЧНИ И БЕТОНОВИ РАБОТИ.....	349
<u>511 00 ПОДПОРНИ СТЕНИ.....</u>	<u>349</u>
511 01 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	349
511 10 МОНОЛИТНИ БЕТОННИ ПОДПОРНИ СТЕНИ	349
511 11 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	349
511 12 ИЗКОПНИ РАБОТИ.....	350
511 13 ОСНОВИ.....	350
511 14 НАДОСНОВНА ЧАСТ	350
511 15 МАТЕРИАЛИ	350
511 16 ИЗПЪЛНЕНИЕ.....	350
511 20 МОНОЛИТНИ СТОМАНОБЕТОННИ ПОДПОРНИ СТЕНИ.....	351
511 21 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	351
511 22 ИЗКОПНИ РАБОТИ.....	351
511 23 ОСНОВИ.....	351
511 24 НАДОСНОВНА ЧАСТ	351
511 25 МАТЕРИАЛИ	352
511 26 ИЗПЪЛНЕНИЕ.....	352
511 30 УКРЕПИТЕЛНИ СТЕНИ	352
511 31 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	352
511 32 ИЗКОПНИ РАБОТИ.....	352
511 33 ОСНОВИ.....	352
511 34 НАДОСНОВНА ЧАСТ	352
511 35 МАТЕРИАЛИ	353
511 36 ИЗПЪЛНЕНИЕ.....	353
511 37 АНКЕРИРАЩИ УСТРОЙСТВА	353
511 37 10 Предназначение	353
511 37 20 Класификация	353
511 73 Проектни ситуации и въздействия.....	354
<u>512 00 КОНСТРУКЦИИ ОТ ВЪЛНООБРАЗНА СТОМАНА.....</u>	<u>355</u>
512 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	355
512 11 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	355
512 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОИЗВОДСТВОТО	356
512 21 МАТЕРИАЛИ	356
512 22 РАЗМЕРИ.....	356
512 23 ВИДОВЕ КОНСТРУКЦИИ	356
512 24 ЗАЩИТА ОТ КОРОЗИЯ	356
512 30 ИЗГРАЖДАНЕ	357
512 31 ФУНДАМЕНТИ	357
512 32 МОНТАЖНИ РАБОТИ	357
512 40 ВТОК И ОТТОК.....	358
<u>600 00 ГАРИ, СПИРКИ И РАЗДЕЛНИ ПОСТОВЕ</u>	<u>359</u>

600 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	359
600 11 СПИРКИ И РАЗДЕЛНИ ПОСТОВЕ	359
600 12 ГАРИ	359
600 12 10 Определение.....	359
600 12 20 Устройство	359
600 12 30 Видове	359
600 12 40 Железопътни терминали за превоз на товари.....	360
600 13 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	361
600 20 ИЗИСКВАНЕ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕТО	362
600 21 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ	362
600 22 СЪДЪРЖАНИЕ НА ПРОЕКТИТЕ НА ОТДЕЛНИТЕ ЕТАПИ НА ПРОЕКТИРАНЕ	363
600 22 10 Прединвестиционни проучвания	363
600 22 20 Идеен проект.....	363
600 22 30 Технически проект	364
600 22 40 Работен проект.....	364
600 30 ГАБАРИТ И РАЗСТОЯНИЯ МЕЖДУ КОЛОВОЗИТЕ	365
600 31 ГАБАРИТ	365
600 32 РАЗСТОЯНИЯ МЕЖДУ КОЛОВОЗИТЕ	365
600 33 ИЗИСКВАНИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТ	366
600 40 ГАРОВА ПЛАТФОРМА	366
600 50 ПЕРОНИ, ТОВАРНИ РАМПИ И РАЗТОВАРИЩА	367
600 51 ПЕРОНИ	367
600 51 10 Височина на пероните.....	367
600 51 20 Параметри в план на коловоза покрай перона.....	368
600 51 30 Отстояние на перона от оста на коловоза	368
600 51 40 Широчина, ръб и край на перона	369
600 51 50 Дължина на пероните.....	370
600 51 60 Железопътни перонни елементи.....	370
600 51 70 Конзолни и перонни плочи тип КП220 и ПП220	371
600 52 ТОВАРНИ РАМПИ.....	372
600 53 РАЗТОВАРИЩА	372
600 54 ПАРКИНГИ	372
600 60 ПОДЛЕЗИ И ПАСАРЕЛИ.....	373
600 61 ГЕОМЕТРИЧНИ ПАРАМЕТРИ	373
600 62 СТЬЛБИ.....	373
600 63 ПАРАПЕТИ	373
600 64 РАМПИ, ЕСКАЛАТОРИ, АСАНСЬОРИ, ПОДВИЖНИ ПЪТЕКИ	374
600 65 ПРЕСИЧАНЕ НА ЖЕЛЕЗОПЪТНИТЕ ЛИНИИ ПРИ ГАРИТЕ	374
600 70 КОЛОВОЗНО РАЗВИТИЕ	374
600 71 РАЗПОЛОЖЕНИЕ В ПЛАН И НАДВИШЕНИЯ	374
600 71 10 Гари.....	374
600 71 20 Спирки	375
600 72 РАЗПОЛОЖЕНИЕ В НАДЛЪЖЕН ПРОФИЛ	375
600 73 ПОЛЕЗНА ДЪЛЖИНА НА КОЛОВОЗИТЕ	375
600 80 ГОРНО СТРОЕНЕ	376
600 81 ГОРНО СТРОЕНЕ НА ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ	376
600 82 ЖЕЛЕЗОПЪТНИ СТРЕЛКИ.....	376
600 90 ОСИГУРЯВАНЕ НА ДОСТЪПНА СРЕДА ЗА ЛИЦА С УВРЕЖДАНЯ И ЛИЦА С НАМАЛЕНА ПОДВИЖНОСТ (СЪГЛАСНО ТСОС ЛНП).....	377
600 91 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	377
600 92 ДОСТЪПНИ МЕСТА ЗА ПАРКИРАНЕ НА АВТОМОБИЛИ	377
600 93 БЕЗПРЕПЯТСТВЕНИ МАРШРУТИ.....	379
600 93 10 Безпрепятствен маршрут	379
600 93 20 Маршрут без стъпала (безстъпален маршрут).....	380
600 93 30 Тактилни знаци и тактилно управление.....	380
600 93 30 Информация за безопасност	380

600 93 40	Инструкции за безопасност	380
600 93 50	Достъп на едно ниво.....	380
600 93 60	Хоризонтално придвижване	380
600 93 70	Вертикално придвижване	381
600 93 80	Обозначаване на маршрута	381
600 94	ВРАТИ И ВХОДОВЕ	382
600 95	Подови повърхности и ПРОЗРАЧНИ ПРЕПЯТСТВИЯ	382
600 95 10	Подови повърхности	382
600 95 20	Обозначаване на прозрачни препятствия.....	382
600 96	ТОАЛЕТНИ И СЪОРЪЖЕНИЯ ЗА СМЯНА НА ПЕЛЕНИ	382
600 97	МЕБЕЛИРОВКА И СВОБОДНО СТОЯЩИ УСТРОЙСТВА.....	383
600 98	ПРОДАЖБА НА БИЛЕТИ, ИНФОРМАЦИОННИ ГИШЕТА И МЕСТА ЗА ОКАЗВАНЕ НА ПОМОЩ НА ПОТРЕБИТЕЛИТЕ.....	383
600 98 10	Изисквания, съгласно ТСОС ЛНП.....	383
600 98 20	Изисквания, съгласно Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г.....	383
600 99	ОСВЕТЛЕНИЕ	384
600 99 10	Изисквания, съгласно ТСОС ЛНП.....	384
600 99 20	Изисквания, съгласно Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г.....	384
600 910	ВИЗУАЛНА ИНФОРМАЦИЯ, ОЗНАЧЕНИЯ, ПИКТОГРАМИ И ДИНАМИЧНА ИНФОРМАЦИЯ.....	385
600 910 10	Общи положения	385
600 910 20	Специфични графични символи	387
600 910 30	Екрани	387
600 910 40	Размери на знаците.....	388
600 910 50	Международен знак за инвалидна количка.....	388
600 910 60	Знак за индуктивен контур	388
600 910 70	Знак за седалки за ползване с предимство	388
600 910 80	Информационни табели за гари, спирки и разделни постове	389
600 911	АВАРИЙНИ ИЗХОДИ, АЛАРМИ.....	392
600 912	ГЛАСОВА ИНФОРМАЦИЯ.....	392
600 913	ШИРИНА НА ПЕРОНА И РЪБ НА ПЕРОНА.....	392
600 914	КРАЙ НА ПЕРОНА	393
600 915	ПОМОЩНИ СРЕДСТВА ЗА КАЧВАНЕ, СЪХРАНЯВАНИ НА ПЕРОНИТЕ.....	393
600 916	ПЕШЕХОДНИ ПРЕСИЧАНИЯ ПРЕЗ КОЛОВОЗИТЕ В ГАРИ И СПИРКИ	393
600 916 10	Общи положения	393
600 916 20	Категоризация на пешеходни пресичания	395
600 916 30	Съоръжаване на пешеходни пресичания	395
700 00	СГРАДИ	395
700 10	ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	395
700 11	ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ	395
700 12	ТЕРМИНИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	396
700 12 10	Обект.....	396
700 12 20	Строеж.....	396
700 12 30	Строителни и монтажни работи.....	396
700 12 40	Основен ремонт (Обновяване)	396
700 12 50	Текущ ремонт (Замяна в рамките на поддържането).....	396
700 12 60	Реконструкция (Модернизация).....	397
700 12 70	Промяна на предназначението	397
700 12 80	Строителна площадка	397
700 12 90	Етап.....	397
700 12 100	Груб строеж.....	397
700 12 110	Поддръжка на обект	397
700 20	ИЗИСКВАНИЯ ЗА КАЧЕСТВО	397
700 21	СТРОИТЕЛНИ ПРОДУКТИ.....	397
700 22	НОРМАТИВНИ ИЗИСКВАНИЯ.....	397
700 23	МАРКИРОВКА	398
700 30	ИЗИСКВАНИЯ ЗА НАДЕЖНОСТ	398

700 40 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ТЕХНИЧЕСКИТЕ ЗАДАНИЯ.....	398
700 41 ЗАДАНИЕ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ	398
700 42 ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ ЗА ВЪЗЛАГАНЕ ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА СМР (БЕЗ ИЗРАБОТВАНЕ НА ПРОЕКТ)	399
700 50 ИЗИСКВАНИЯ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ	399
700 51 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	399
700 52 ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЯ	399
700 52 10 Част Архитектура	400
700 52 20 Част Конструктивна	402
700 52 30 Част Водоснабдяване и канализация	408
700 52 40 Част Електрическа	409
700 52 50 Част Отопление, вентилация и климатизация	411
700 52 60 Част Енергийна ефективност	412
700 52 70 Част Пожарна безопасност	413
700 52 80 Част Геодезическа (трасировъчен план и вертикална планировка)	413
700 52 90 Част Проект за организация и изпълнение на строителството	415
700 60 ИЗИСКВАНИЯ И СПЕЦИФИКАЦИИ ПРИ СТРОИТЕЛСТВОТО	416
700 61 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	416
700 62 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОТДЕЛНИТЕ ЧАСТИ ПРИ СТРОИТЕЛСТВОТО	416
700 62 10 Част Архитектурна	417
700 62 20 Част Конструктивна	417
700 62 30 Част Електротехническа	417
700 62 40 Част Отопление, вентилация и климатизация	418
700 62 50 Част Водоснабдяване и канализация	418
700 62 60 Част Енергийна ефективност	418
700 62 70 Част Пожарна безопасност	418
700 62 80 Част Асансьори и ескалатори.....	418
700 62 90 Част Вертикална планировка, изграждане на паркинги и озеленяване	419
700 62 100 Части Организация на строителството, План за безопасност и здраве, Етапи на изпълнение, Управление на отпадъците	419
800 00 ОТВОДНЯВАНЕ НА ЗЕМНОТО ПЛАТНО (КАНАВКИ, ДРЕНАЖИ)	420
800 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	420
800 11 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	420
800 20 ВИДОВЕ ОТВОДНИТЕЛНИ УСТРОЙСТВА.....	421
800 30 ОТКРИТИ ОТВОДНИТЕЛНИ УСТРОЙСТВА	421
800 31 ПЪТНИ ОКОПИ (КАНАВКИ).....	421
800 32 ПРЕДПАЗНИ ОКОПИ	421
800 32 10 Укрепване на окопите	422
800 32 20 Хидравлично оразмеряване на окопите	422
800 32 30 Форма, Размери и материали за изграждане на окопи.....	424
800 40 ПОДЗЕМНИ УСТРОЙСТВА ЗА ОТВОДНЯВАНЕ	426
800 41 ДРЕНАЖНИ ПЛАСТОВЕ	426
800 42 КАПИЛЯРОПРЕКЪСВАЩИ И ВОДОПЛЪТНИ ПЛАСТОВЕ	426
800 43 ПЛИТКИ ДРЕНАЖНИ КАНАЛИ	427
800 44 ДЪЛБОКИ ДРЕНАЖИ И ДРЕНАЖНИ ЗАВЕСИ.....	427
800 44 10 Общи положения	427
800 44 20 Хидравлично оразмеряване на дренажните завеси	428
800 44 30 Материали за изграждане на дренажи.....	429
900 00 БЕТОНОВИ РАБОТИ	430
901 00 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ.....	430
901 10 ОБХВАТ	430
901 20 СТАНДАРТИ И МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ	430

902 00 МАТЕРИАЛИ ЗА БЕТОН	430
902 10 ИНЕРТЕН ДОБАВЪЧЕН МАТЕРИАЛ.....	430
902 11 ЕДРОЗЪРНЕСТ ДОБАВЪЧЕН МАТЕРИАЛ.....	430
902 12 ДРЕБНОЗЪРНЕСТ ДОБАВЪЧЕН МАТЕРИАЛ.....	431
902 20 ЦИМЕНТ.....	431
902 30 ВОДА	431
902 40 ДОБАВКИ	431
903 00 БЕТОН.....	432
903 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	432
903 20 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	432
903 30 КЛАС НА БЕТОНА.....	433
903 40 ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ДЪЛГОТРАЙНОСТ	434
903 41 ВОДОНЕПРОПУСКЛИВОСТ	434
903 42 МРАЗООУСТОЙЧИВОСТ	434
903 50 СЪДЪРЖАНИЕ НА ЦИМЕНТ И ХЛОРИДИ.....	435
903 51 СЪДЪРЖАНИЕ НА ЦИМЕНТ.....	435
903 52 СЪДЪРЖАНИЕ НА ХЛОРИДИ	435
903 60 БЕТОННИ СМЕСИ.....	435
903 61 РЕЦЕПТИ.....	435
903 62 СЪХРАНЕНИЕ НА МАТЕРИАЛИТЕ	436
903 63 СЪСТАВ НА БЕТОННАТА СМЕС.....	436
903 64 ПРИГОТВЯНЕ НА БЕТОННАТА СМЕС	436
903 64 10 Автоматично приготвяне.....	436
903 64 20 Автобетоновоз	437
903 64 30 Ръчно приготвяне	437
903 70 ТРАНСПОРТИРАНЕ И ПОЛАГАНЕ	437
903 71 ДОСТАВЯНЕ	437
903 72 ТРАНСПОРТИРАНЕ.....	438
903 73 ПОЛАГАНЕ.....	438
903 73 10 Общи положения	438
903 73 20 Подаване на бетон с помпи	438
903 73 30 Полагане на бетон на пластове	438
903 80 УПЛЪТНЯВАНЕ.....	439
903 90 ФУГИ.....	439
903 100 БЕТОНИРАНЕ В СТУДЕНО/ГОРЕЩО ВРЕМЕ	440
903 101 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	440
903 102 РАБОТА В СТУДЕНО ВРЕМЕ	440
903 103 РАБОТА В ГОРЕЩО ВРЕМЕ	440
903 110 ГРИЖИ ЗА БЕТОНА.....	441
903 120 ОБРАБОТВАНЕ НА ПОВЪРХНОСТТА НА БЕТОНА	441
903 121 ПРОБНИ ПАНЕЛИ (ПЛОЧИ)	441
903 122 КОНТРОЛ НА ТЕКСТУРА И ЦВЯТ.....	441
903 123 КОФРАЖНИ МАСЛА	441
903 124 ЗАВЪРШЕНОСТ НА КОФРИРАНАТА ПОВЪРХНОСТ НА БЕТОНА	441
903 124 10 Невидими повърхности.....	442
903 124 20 Видими повърхности	442
903 125 ЗАВЪРШЕНОСТ НА НЕКОФРИРАНА ПОВЪРХНОСТ НА БЕТОНА	442
903 125 10 Невидими повърхности.....	442
903 125 20 Видими повърхности	442
903 125 30 Повърхности, които се нуждаят от хидроизолация	442

903 130 ИЗИСКВАНИЯ ПРИ ИЗПИТВАНЕ НА БЕТОНА	442
903 131 ЦИМЕНТ И ДОБАВКИ ЗА БЕТОН	442
903 132 ДОБАВЪЧНИ МАТЕРИАЛИ	443
903 133 ИЗПИТВАНЕ НА БЕТОНА.....	443
903 140 ГОТОВИ БЕТОННИ ЕЛЕМЕНТИ	443
903 141 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	444
<u>904 00 АРМИРОВКА.....</u>	<u>444</u>
904 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	444
904 11 ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ	444
904 12 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	444
904 20 МАТЕРИАЛИ.....	444
904 21 СТОМАНЕНИ ПРЪТИ ОТ ГЛАДКА КРЪГЛА СТОМАНА	444
904 22 СТОМАНЕНИ ПРЪТИ С ПЕРИОДИЧЕН ПРОФИЛ	445
904 23 АРМИРОВЪЧНИ СТОМАНЕНИ МРЕЖИ	445
904 30 ДОСТАВКА И СЪХРАНЕНИЕ.....	445
904 40 КОНСТРУКТИВНИ ИЗИСКВАНИЯ.....	445
904 41 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	445
904 42 ОГЪВАНЕ НА АРМИРОВКАТА	445
904 43 ПОЛАГАНЕ И ЗАКРЕПВАНЕ НА АРМИРОВКАТА.....	445
<u>905 00 СКЕЛЕ И КОФРАЖ</u>	<u>446</u>
905 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	446
905 11 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	446
905 20 СКЕЛЕ	446
905 30 КОФРАЖ	447
905 31 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ	447
905 32 ПОДГОТОВКА НА КОФРАЖА ПРЕДИ БЕТОНИРАНЕ	447
905 33 ПОЛАГАНЕ НА АРМИРОВКА И ЗАКРЕПВАЩИ УСТРОЙСТВА	448
905 34 ДЕКОФРИРАНЕ.....	448
<u>906 00 РАЗТВОРИ И ЗАМАЗКИ.....</u>	<u>448</u>
906 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	448
906 11 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	448
906 20 МАТЕРИАЛИ.....	449
<u>907 00 РЕХАБИЛИТАЦИЯ НА БЕТОННИ И СТОМАНОБЕТОННИ КОНСТРУКЦИИ</u>	<u>449</u>
907 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	449
907 11 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	449
907 20 ПРОЕКТИРАНЕ	451
907 30 ПРИНЦИПИ И МЕТОДИ.....	451
907 40 ИЗПЪЛНЕНИЕ	451
907 50 МАТЕРИАЛИ.....	452
<u>1000 00 НАСТИЛКИ НА ЖП ПРЕЛЕЗИ И ПЕШЕХОДНИ ПРЕСИЧАНИЯ</u>	<u>452</u>
1000 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	452
1000 11 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	452
1000 20 ЕЛАСТИЧНИ ПРЕЛЕЗНИ НАСТИЛКИ	452
1000 21 ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ.....	452

1000 22 Суровини.....	453
1000 23 Продуктов дизайн.....	453
1000 24 Продуктова спецификация на суровините.....	453
1000 30 Настилки от дървени траверси	453
1000 31 Област на приложение.....	453
1000 32 Суровини.....	453
<u>1100 00 СПОМАГАТЕЛНИ РАБОТИ ЗА ПЪТНИ РАБОТИ.....</u>	<u>453</u>
1000 01 Нормативни документи	453
1100 10 Бордюри.....	454
1100 11 Общи положения	454
1100 12 Материали	454
1100 13 Поставяне на бордюри.....	455
1100 20 Пътна маркировка	456
1100 21 Общи положения	456
1100 22 Материали	456
1100 23 Подготовка	457
1100 24 Полагане	457
1100 25 Изисквания към пътната маркировка.....	457
1100 26 Светлоотразителни пътни кабари.....	457
1100 27 Контрол на движението и защита на пътната маркировка	458
1100 28 Отстраняване на пътна маркировка.....	458
1100 29 Приемане на пътна маркировка.....	458
1100 30 Пътни знаци	458
1100 31 Общи положения	458
1100 32 Материали	459
1100 33 Производствени изисквания	459
1100 34 Конструктивни изисквания	459
1100 35 Носещи стълбове и основи за пътни знаци.....	459
1100 40 Ограничителни системи за пътища	460
1100 41 Ограничителни системи от стомана	460
1100 42 Смесени ограничителни системи от стомана и дърво	461
1100 43 Ограничителни системи от бетонови елементи	461
<u>1200 00 ШУМОЗАЩИТНИ СИСТЕМИ</u>	<u>462</u>
1200 10 Общи положения	462
1200 20 Нормативни документи	463
1200 21 Базови документи с общо приложим характер	463
1200 22 Специфични документи	463
1200 23 Стандарти по ТСОС	464
1200 24 Стандарти, извън ТСОС	464
1200 30 Видове шумозащитни съоръжения.....	465
1200 31 Клас на шумозащитни съоръжения.....	465
1200 32 Тип шумозащитни съоръжения.....	465
1200 32 10 Ограда/бариера	465
1200 32 20 Екран.....	465
1200 32 30 Комбиниран тип	466
1200 32 40 Стена/тунел	466
1200 40 Избор на техническо решение за редуциране нивото на излъчвания вреден шум	466
1200 41 Ниво на шум, според въздействието върху околната среда	466
1200 42 Фактори и обстоятелства, оказващи въздействие върху нивото на шум.....	466
1200 43 Избор на шумозащитно съоръжение.....	467

1200 50 ИЗИСКВАНИЯ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ	468
1200 51 ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ОСНОВНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА АКУСТИЧНАТА ОБСТАНОВКА	468
1200 51 10 Еквивалентно ниво на шум	468
1200 51 20 Гранични стойности за шум при престой	468
1200 51 30 Гранични стойности за шум при потегляне.....	469
1200 51 40 Гранични стойности за шум при преминаване.....	469
1200 52 ИЗБОР НА ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ШУМОЗАЩИТНОТО СЪОРЪЖЕНИЕ	470
1200 52 10 Избор на формата във вертикална посока.....	470
1200 52 20 Определяне на височината	470
1200 52 30 Определяне на дължината	470
1200 52 40 Избор на оптимална маса при еднородна от акустична гледна точка конструкция	470
1200 53 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ РАЗСТОЯНИЕТО ДО ОС КОЛОВОЗ	470
1200 53 10 При шумозащитно съоръжение с форма, права по вертикално направление	470
1200 53 20 При шумозащитно съоръжение с форма, различна от права по вертикално направление	471
1200 54 ДРУГИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕТО	471
1200 54 10 Отводняване	471
1200 54 20 Шумозащитно съоръжение върху съоръжение	471
1200 54 30 Прекъсване на шумозащитно съоръжение.....	471
1200 54 40 Пресичания	471
1200 60 МАТЕРИАЛИ.....	472
1200 61 НАМАЛЯВАНЕ НА ШУМА	472
1200 62 КАТЕГОРИИ МАТЕРИАЛИ	472
1200 63 ВИДОВЕ МАТЕРИАЛИ	472
1200 64 ПРЕДИМСТВА И НЕДОСТАТЪЦИ	472
1200 64 10 Прозрачни материали.....	473
1200 64 20 Плътни материали	473
1200 64 30 Земни валове и други ландшафтни, задържащи шума, структури	473
1200 65 ЗЛЕЛЕНИ ШУМОЗАЩИТНИ СТЕНИ	474
1200 65 10 Зелени пояси	474
1200 65 20 Био прегради	474
1200 65 30 Шумозащитните стени от еко-материали	474
1200 65 40 Зелени шумозащитни стени	474
1300 00 КОНТАКТНА МРЕЖА.....	476
1300 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	476
1300 20 ТЕРМИНИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	476
1300 21 СИСТЕМНИ	476
1300 21 10 Мрежа	476
1300 21 20 Електропровод	476
1300 21 30 Габарит	476
1300 21 40 Неутрална вставка	477
1300 21 50 Въздушна междина.....	477
1300 21 60 Нулева секция	477
1300 22 ПРОВОДНИЦИ	477
1300 22 10 Проводник.....	477
1300 22 20 Въже.....	477
1300 22 30 Фидер.....	478
1300 22 40 Верига на обратен ток.....	478
1300 23 ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СТОЙНОСТИ.....	478
1300 23 10 Напрежение.....	478
1300 23 20 Земя.....	479
1300 23 30 Мощност.....	479
1300 23 40 Ток.....	479
1300 23 50 Зони.....	479
1300 23 60 Изолация.....	480
1300 23 70 Дължини	480
1300 24 МЕХАНИЧЕСКИ СТОЙНОСТИ.....	480
1300 24 10 Дължина на контактна мрежа	480

1300 24 20 Проводник и въже	481
1300 24 30 Височина	481
1300 24 40 Провес.....	481
1300 24 50 Еластичност на контактна мрежа.....	482
1300 24 60 Натоварване	482
1300 25 НОСЕЩИ КОНСТРУКЦИИ	483
1300 25 10 Носещи конструкции	483
1300 25 20 Стълбове.....	483
1300 25 30 Опорни устройства.....	483
1300 25 40 Конзола.....	483
1300 25 50 Напречни и фиксиращи въжета	483
1300 25 60 Фундамент.....	483
1300 26 ЕЛЕМЕНТИ.....	483
1300 26 10 Секционен изолатор	483
1300 26 20 Струна.....	484
1300 26 30 Натягащо устройство	484
1300 26 40 Компенсиращо устройство	484
1300 26 50 Фиксатор	484
1300 27 ТОКОСНЕМАТЕЛИ (ПАНТОГРАФИ).....	484
1300 27 10 Токоснемател	484
1300 27 20 Пантограф	484
1300 27 30 Основа	484
1300 27 40 Системи	484
1300 27 50 Плъзгач.....	484
1300 27 60 Височини.....	485
1300 27 70 Сили	486
1300 28 МЕХАНИЧНО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И ТОКОСНЕМАНЕ.....	486
1300 28 10 Контакт	486
1300 28 20 Сили	487
1300 28 30 Повдигане.....	487
1300 28 40 Механични вълни	488
1300 28 50 Дъгов разряд	488
1300 28 60 Контролна секция.....	488
1300 28 70 Математически модели.....	488
1300 28 80 Предавателна функция на токоснемател.....	489
1300 28 90 Анализиран участък	489
1300 28 100 Честотна област	489
1300 30 ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ. СЪСТАВНИ ЧАСТИ.....	489
1300 31 ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ.....	489
1300 32 СЪСТАВНИ ЧАСТИ	489
1300 40 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	490
<u>1301 00 КОНТАКТНА СИСТЕМА.....</u>	<u>492</u>
1301 10 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ.....	493
1301 11 Сигурност	493
1301 12 НАДЕЖНОСТ.....	493
1301 13 БЕЗОПАСНОСТ ЗА ЗДРАВЕТО НА ХОРАТА	494
1301 14 БЕЗОПАСНОСТ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА	494
1301 15 ТЕХНИЧЕСКА СЪВМЕСТИМОСТ.....	494
1301 20 РАБОТНА СРЕДА.....	495
1301 21 Климатични условия	495
1301 22 ОКОЛНА СРЕДА.....	496
1301 30 ЕКСПЛОАТАЦИОННИ ИЗИСКВАНИЯ	497
1301 40 ГАБАРИТНИ ОГРАНИЧЕНИЯ	498
1301 41 Опорни и носещи конструкции	498
1301 42 КОНТАКТЕН ПРОВОДНИК	498

1301 50	ИЗОЛАЦИОННИ РАЗСТОЯНИЯ	498
1301 51	МИНИМАЛНИ ЕЛЕКТРОИЗОЛАЦИОННИ РАЗСТОЯНИЯ ПО ВЪЗДУХ.....	498
1301 52	ИЗОЛАЦИОННИ РАЗСТОЯНИЯ ЗА ЗАЩИТА ОТ ДИРЕКТЕН ДОПИР	498
1301 53	МИНИМАЛНА ВИСОЧИНА НА КОНТАКТНАТА МРЕЖА И ПРИЛЕЖАЩИТЕ Й ЗАХРАНВАЩИ ПРОВОДНИЦИ НА ПРЕЛЕЗИ	499
1301 54	ПРОВОДНИЦИ НА КОНТАКТНАТА СИСТЕМА НАД МЕСТА ЗА ТОВАРНО-РАЗТОВАРНИ РАБОТИ	499
1301 55	РАЗСТОЯНИЯ МЕЖДУ ЕЛЕМЕНТИ НА КОНТАКТНАТА СИСТЕМА И ДЪРВЕТА	500
1301 60	КОЕФИЦИЕНТИ НА СИГУРНОСТ	500
1301 61	КОНТАКТЕН ПРОВОДНИК	500
1301 62	ВЪЖЕТА	501
1301 63	ПРОВОДНИЦИ	501
1301 64	ВЪЖЕТА ОТ НЕПРОВОДИМ МАТЕРИАЛ	501
1301 65	ИЗОЛАТОРИ	502
1301 66	ОПОРНИ ВЪЗЛИ, НОСЕЦИ И ФИКСИРАЩИ ЕЛЕМЕНТИ	502
1301 67	АРМАТУРНИ ЧАСТИ ЗА АНКЕРИРАНЕ И НАТЯГАНЕ НА ПРОВОДНИЦИ И ВЪЖЕТА	502
1301 68	КЛЕМИ	502
1301 69	АРМАТУРНИ И СКРЕПИТЕЛНИ ЧАСТИ	502
1301 610	СТЪЛБОВЕ.....	502
1301 611	ФУНДАМЕНТИ	502
1301 70	ВЪЗЛИ И ЕЛЕМЕНТИ НА КОНТАКТНАТА СИСТЕМА.....	503
1301 71	ПРОВОДНИЦИ И ВЪЖЕТА	503
1301 71 10	ПРОВОДНИЦИ.....	503
1301 71 20	Въжета	503
1301 71 30	Струни	504
1301 71 40	Електрически съединители.....	504
1301 72	ОПОРНИ, НОСЕЦИ И ФИКСИРАЩИ КОНСТРУКЦИИ	504
1301 72 10	Стълбове.....	504
1301 72 20	Фундаменти.....	506
1301 72 30	Конзоли	507
1301 72 40	Напречници.....	512
1301 73	ИЗОЛАТОРИ	513
1301 73 10	Конструкция.....	513
1301 73 20	Електроизолационни качества	514
1301 73 30	Якостни качества	515
1301 73 40	Аксиални, радиални и ъглови отклонения.....	516
1301 73 50	Допълнителни изисквания към композитните изолатори	516
1301 73 60	Изпитване	516
1301 74	НАТЯГАЩИ УСТРОЙСТВА И КОМПЕНСАТОРИ	516
1301 75	АРМАТУРНИ И СКРЕПИТЕЛНИ ДЕТАЙЛИ. КЛЕМИ	518
1301 76	СЕКЦИОННИ ИЗОЛАТОРИ	527
1301 77	СЕКЦИОННИ РАЗЕДИНИТЕЛИ. ЗАДВИЖВАНИЯ.....	528
1301 77 10	Секционни разединители.....	528
1301 77 20	Задвижвания.....	529
1301 78	УСТРОЙСТВА ЗА ЗАЩИТА	530
1301 78 10	Защита от къси съединения и прегряване на проводниците	530
1301 78 20	Защита от пренапрежения	530
1301 78 30	Защита от ветрови въздействия (автоколебания).....	532
1301 78 40	Защита от гнездене на птици.....	532
1301 79	МАТЕРИАЛИ	532
1301 79 10	Стомана	532
1301 79 20	Легиран алуминий.....	533
1301 79 30	Мед и легирани медни сплави.....	533
1301 79 40	Изкуствени материали	534
1301 710	СИГНАЛИ И ТАБЕЛИ ЗА КОНТАКТНАТА МРЕЖА	534
1301 710 10	Сигнали	534
1301 710 20	Табели.....	536
1301 711	АНТИКОРОЗИОННА ЗАЩИТА.....	536
1301 712	ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ	537

1301 713	МАРКИРОВКА И ОПАКОВКА	537
1301 714	СЪХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТ И ГАРАНЦИИ.....	537
1301 715	ДОКУМЕНТИ	537
1301 80	ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ НА КОНТАКТНАТА СИСТЕМА.....	538
1301 81	СТЪЛБОВНА ЛИНИЯ. ОПОРНИ УСТРОЙСТВА	538
1301 81 10	Стълбовна линия	538
1301 81 20	Стълбове.....	540
1301 81 30	Опорни устройства.....	540
1301 82	ИЗПЪЛНЕНИЕ НА КОНТАКТНАТА МРЕЖА	541
1301 82 10	Типове контактни мрежи. Област на приложение. Параметри и характеристики.....	541
1301 82 20	Габарит на проводниците	543
1301 82 30	Сечение на контактната мрежа	545
1301 82 40	Натягане и стрели на провеса на проводниците.....	546
1301 82 50	Разполагане на проводниците на контактната мрежа в план.....	547
1301 82 60	Анкерни полета. Анкеровки. Въздушни междини.....	548
1301 82 70	Струни	552
1301 82 80	Въздушни стрелки.....	553
1301 82 90	Захранване и секционирание на контактната мрежа.....	556
1301 82 100	Електрически съединители.....	558
1301 82 110	Изпълнение на контактната мрежа в (под) изкуствени съоръжения.....	558
1301 82 120	Монтаж на сигнали и табели	561
1301 83	ЗАХРАНВАЩИ, ОБХОДНИ И УСИЛВАЩИ ПРОВОДНИЦИ	561
1301 84	ЗАЗЕМЯВАНЕ	561
1301 84 10	Изпълнение	562
1301 85	ЗАЩИТА ОТ ПРЕНАПРЕЖЕНИЯ	563
1301 86	ПРЕСИЧАНЕ НА КОНТАКТНАТА МРЕЖА С ДРУГИ ВЪЗДУШНИ ЛИНИИ	563
1301 86 10	Пресичане с електропроводи с напрежение над 1 kV.....	564
1301 86 20	Пресичане на мрежи на градския електрически транспорт	565
1301 87	ЗАЩИТНИ ОГРАЖДЕНИЯ	565
1301 87 10	Общи изисквания.....	565
1301 87 20	Изисквания за ограждения на достъпни повърхности на открито	566
1301 87 30	Изисквания за ограждения на достъпни повърхности в закрити обеми	568
1301 88	ЗАХРАНВАНЕ НА НЕТЯГОВИ КОНСУМАТОРИ ОТ КОНТАКТНАТА МРЕЖА	568
1301 89	СЪВМЕСТЯВАНЕ НА КОНТАКТНАТА СИСТЕМА С ДРУГИ СИСТЕМИ НА ИНФРАСТРУКТУРАТА	569
1301 810	МОНТАЖНИ ДОПУСКИ	569
1301 810 10	За стълбове и фундаменти.....	569
1301 810 20	За геометрични размери на елементите на контактната система	569
1301 810 30	За механичните параметри на елементите на контактната система.....	570
1301 810 40	За свободните размери на елементите на контактната система.....	570
1301 811	ТЕХНИЧЕСКА ДОКУМЕНТАЦИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ	571
1301 811 10	Базов проект.....	571
1301 811 20	Детайлен проект	571
1301 811 30	Екзекутивна документация.....	572
1301 812	КОНТРОЛ НА ИЗПЪЛНЕНИЕТО И ВЪВЕЖДАНЕ НА КОНТАКТНАТА МРЕЖА В ЕКСПЛОАТАЦИЯ	573
1302 00	ОБРАТНА ТОКОВА ВЕРИГА.....	574
1302 10	ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	574
1302 20	ИЗПЪЛНЕНИЕ	574
1302 21	РЕЛСОВИ ВЕРИГИ	574
1302 22	ОБРАТЕН ПРОВОДНИК	575
1303 00	ТОКОСНЕМАТЕЛИ (ПАНТОГРАФИ).....	575
1303 10	ПАРАМЕТРИ	575
1303 20	ПОДРЕЖДАНЕ НА ПАНТОГРАФИТЕ ВЪВ ВЛАКОВЕ	578
1304 00	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ КОНТАКТНАТА МРЕЖА И ПАНТОГРАФИТЕ.....	578

1304 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	578
1304 20 МАТЕМАТИЧЕН СИМУЛАЦИОНЕН МОДЕЛ	579
1304 21 Изходни данни.....	580
1304 21 10 Пантографи	580
1304 21 20 Контактна мрежа	580
1304 22 РЕЗУЛТАТИ	581
1304 22 10 Контактна сила	581
1304 22 20 Повдигане на контактните проводници	581
1304 22 30 Вертикални движения на пантографа.....	581
1304 22 40 Загуба на контакт.....	581
1304 23 ДОКАЗВАНЕ НА ВАЛИДНОСТТА НА МОДЕЛА С ИЗМЕРЕНИ СТОЙНОСТИ.....	581
1304 23 10 Сравнявани величини.....	581
1304 23 20 Граници на валидност.....	582
1304 23 30 Референтен модел.....	582
<u>1305 00 КОНТАКТНА МРЕЖА НА НОВИ И МОДЕРНИЗАЦИЯ НА СЪЩЕСТВУВАЩИ ТУНЕЛИ</u>	<u>583</u>
1305 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	583
1305 20 КОНСТРУКТИВНИ ОСОБЕНОСТИ	584
1305 21 ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА ВЪЗДУШНА КОНТАКТНА ЛИНИЯ В НОВИ И МОДЕРНИЗИРАНИ ТУНЕЛИ	586
1305 22 КОНФИГУРАЦИЯ НА ЕЛЕКТРИФИКАЦИОННАТА СИСТЕМА В НОВИ И МОДЕРНИЗИРАНИ ТУНЕЛИ	589
1305 30 СЕКЦИОНИРАНЕ И УПРАВЛЕНИЕ.....	591
1305 40 ИЗИСКВАНИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТ	594
<u>1400 00 ТЯГОВИ ПОДСТАНЦИИ</u>	<u>595</u>
1400 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	595
1400 20 ТЕРМИНИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	596
1400 21 СИСТЕМНИ	596
1400 21 10 Системи и мрежи.....	596
1400 21 20 Електропровод	596
1400 21 30 Съоръжения.....	596
1400 21 40 Разединители.....	597
1400 21 50 Еднолинейна схема	597
1400 21 60 Шинна система	597
1400 21 70 Неутрална вставка	597
1400 21 80 Въздушна междина.....	597
1400 21 90 Нулева секция	597
1400 22 ПРОВОДНИЦИ	597
1400 22 10 Проводник.....	597
1400 22 20 Носещо въже	598
1400 22 30 Фидер.....	598
1400 22 40 Верига на обратен ток	598
1400 23 ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СТОЙНОСТИ.....	598
1400 23 10 Напрежение.....	598
1400 23 20 Земя.....	599
1400 23 30 Мощност.....	599
1400 23 40 Ток.....	599
1400 23 50 Зони.....	600
1400 23 60 Изолация.....	600
1400 23 70 Дължини	600
1400 24 НОСЕЩИ КОНСТРУКЦИИ	600
1400 24 10 Портالي	600
1400 24 20 Антикорозионно покритие	601
1400 24 30 Стълбове.....	601
1400 24 40 Опорни устройства	601

1400 24 50	Фундамент.....	601
1400 25	СИСТЕМА ЗА ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ (СТМ).....	601
1400 25 10	Телеуправление	601
1400 25 20	Телесигнализация	601
1400 25 30	Телеизмерване	601
1400 25 40	Централен диспечерски пост.....	601
1400 25 50	Обект за управление.....	601
1400 30	ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ. СЪСТАВНИ ЧАСТИ.....	601
1400 31	ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ.....	601
1400 32	СЪСТАВНИ ЧАСТИ	602
1400 32 10	Тягова подстанция.....	602
1400 32 20	Секционен пост.....	602
1400 40	НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	602
1400 50	ОБХВАТ И СЪДЪРЖАНИЕ НА РАБОТНИЯ ПРОЕКТ.....	607
1401 00	ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ	610
1401 10	ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ.....	610
1401 11	СИГУРНОСТ И БЕЗОПАСНОСТ	610
1401 12	НАДЕЖДНОСТ.....	611
1401 13	БЕЗОПАСНОСТ ЗА ЗДРАВЕТО НА ХОРАТА	611
1401 14	БЕЗОПАСНОСТ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА	612
1401 14 10	Акустичен шум	612
1401 14 20	Естетичен вид	612
1401 15	ТЕХНИЧЕСКА СЪВМЕСТИМОСТ.....	612
1401 20	РАБОТНА СРЕДА.....	613
1401 21	КЛИМАТИЧНИ УСЛОВИЯ	613
1401 22	ОКОЛНА СРЕДА.....	613
1401 30	ЕКСПЛОАТАЦИОННИ ИЗИСКВАНИЯ	613
1401 40	ЗАЩИТА	613
1401 41	ИЗОЛАЦИОННИ РАЗСТОЯНИЯ	613
1401 41 10	Минимални електроизолационни разстояния по въздух.....	613
1401 41 20	Изолационни разстояния за защита от директен допир	615
1401 42	ЗАЗЕМЯВАНЕ	616
1401 43	УСТАНОВЯВАНЕ НА ПОВРЕДИ	616
1401 43 10	Автоматично изключване	616
1401 43 20	Автоматично разединяване	617
1401 44	СЪГЛАСУВАНЕ НА ИЗОЛАЦИЯТА	617
1401 50	ЕЛЕКТРОМАГНИТНА СЪВМЕСТИМОСТ НА ТЯГОВАТА ЗАХРАНВАЩА СИСТЕМА.....	617
1402 00	ПАРАМЕТРИ И МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ	617
1402 10	ИЗБОР НА ПАРАМЕТРИТЕ НА ТЯГОВИТЕ ПОДСТАНЦИИ.....	617
1402 11	СИСТЕМА ЗА ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ 1x25 kV.....	617
1402 12	СИСТЕМА ЗА ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ 2x25 kV.....	618
1402 20	ИЗБОР НА МЕСТОПОЛОЖЕНИЕТО НА ТЯГОВИТЕ ПОДСТАНЦИИ.....	621
1403 00	МАШИНИ И АПАРАТИ ЗА КОМПЛЕКТОВАНЕ НА ТЯГОВА ПОДСТАНЦИЯ	622
1403 10	РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНА УРЕДБА 110 kV (РУ 110 kV).....	622
1403 11	ИЗПЪЛНЕНИЕ.....	622
1403 12	ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	622
1403 13	НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	623
1403 14	СЪСТАВНИ ЧАСТИ	623
1403 14 10	Прекъсвачи.....	623
1403 14 20	Разединители.....	624

1403 14 30 Измервателни трансформатори.....	625
1403 14 40 Тягови трансформатори.....	626
1403 14 50 Вентилни разрядници	627
1403 20 РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНА УРЕДБА 25 kV (РУ 25 kV).....	627
1403 21 ИЗПЪЛНЕНИЕ.....	627
1403 22 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	628
1403 23 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	629
1403 24 СЪСТАВНИ ЧАСТИ	630
1403 24 10 Комплектни разпределителни устройство-шкафове (КРУ)	630
1403 24 20 Прекъсвачи.....	631
1403 24 30 Разединители.....	631
1504 21 30 Моторно задвижване.....	632
1403 24 40 Измервателни трансформатори.....	632
1403 24 50 Импулсни разрядници (вентилни отводители).....	633
1403 24 60 Събирателни шини	633
1403 24 70 Автоматично регулируем токоизправител (ТИ) и акумулаторна батерия (АБ).....	634
1403 24 80 Компенсиращо устройство за реактивна енергия	636
<u>1404 00 УПРАВЛЕНИЕ И СИГНАЛИЗАЦИЯ.....</u>	<u>639</u>
1404 10 УПРАВЛЕНИЕ	639
1404 11 ЦЕНТРАЛИЗИРАНО УПРАВЛЕНИЕ.....	639
1404 12 ЛОКАЛНО УПРАВЛЕНИЕ	640
1404 20 СИГНАЛИЗАЦИЯ	641
<u>1405 00 БЛОКИРОВКИ.....</u>	<u>641</u>
1405 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	641
1405 20 БЛОКИРОВКИ НА СЪОРЪЖЕНИЯТА 110 kV	641
1405 21 ОЗНАЧЕНИЕ И НАИМЕНОВАНИЕ	641
1405 22 ФУНКЦИИ	641
1405 23 ИЗПЪЛНЕНИЕ.....	642
1405 30 БЛОКИРОВКИ НА СЪОРЪЖЕНИЯТА В РУ 25 kV	642
1405 31 ОЗНАЧЕНИЕ И НАИМЕНОВАНИЕ	642
1405 32 ФУНКЦИИ	643
<u>1406 00 МЕРЕНЕ, ЗАЩИТА И ВТОРИЧНА КОМУТАЦИЯ</u>	<u>643</u>
1406 10 ИЗМЕРВАНЕ И ИЗМЕРВАТЕЛНА АПАРАТУРА.....	643
1406 20 РЕЛЕЙНА ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА	643
1406 21 ТЯГОВИ ТРАНСФОРМАТОРИ.....	643
1406 21 10 Релейни защиты на прекъсвачите	643
1406 21 20 Защита на трансформатор за реактивна компенсация.....	644
1406 22 ИЗВОДИ 25 kV ЗА КОНТАКТНАТА МРЕЖА.....	644
1406 23 ЗАЩИТИ НА ПОЛЕТА	645
1406 23 10 Защити на поле „Тестово съпротивление (ТС)”	645
1406 23 20 Защити на поле „Устройство за компенсиране на реактивна енергия”	645
1406 30 ВТОРИЧНА КОМУТАЦИЯ	645
<u>1407 00 ВЪЗЛИ И ЕЛЕМЕНТИ НА ТЯГОВАТА ПОДСТАНЦИЯ – ИЗПЪЛНЕНИЕ.....</u>	<u>646</u>
1407 10 РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНА УРЕДБА 110 kV.....	646
1407 11 ПРИНЦИПНА СХЕМА – ИЗБОР, ИЗИСКВАНИЯ	646
1407 12 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТ.....	647
1407 12 10 Срок на годност – жизнен цикъл	647
1407 12 20 Защита срещу корозия	647
1407 12 30 Защита срещу поражения от електрически ток.....	647

1407 12 40 Пожарна безопасност	648
1407 12 50 Поддържащи конструкции	648
1407 12 60 Елементи	648
1407 13 ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЧАСТ	652
1407 13 10 Шинна система	652
1407 13 20 Система за обратен тягов ток	653
1407 13 30 Заземителна инсталация	654
1407 13 40 Гръмоотводна инсталация	654
1407 13 50 Осветителна инсталация	655
1407 13 60 Изисквания към ел. оборудването	655
1407 20 КОМПЛЕКТНО РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНО УСТРОЙСТВО 25 kV	655
1407 30 ЗАХРАНВАНЕ НА СОБСТВЕНИ НУЖДИ	656
1407 31 ЗАХРАНВАНЕ НА СОБСТВЕНИ НУЖДИ С ПРОМЕНЛИВ ТОК	656
1407 31 10 Общи положения	656
1407 31 20 Трифазно захранване (380/220 V~)	658
1407 31 30 Еднофазно захранване (220 V~)	658
1407 32 ЗАХРАНВАНЕ НА СОБСТВЕНИ НУЖДИ С ПОСТОЯНЕН ТОК	659
<u>1408 00 СИСТЕМА ЗА ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ (СТМ).....</u>	<u>659</u>
1408 10 ОБХВАТ НА СТМ ЗА ТПС.....	659
1408 11 ЦЕНТРАЛЕН ДИСПЕЧЕРСКИ ПОСТ (ЦДП)	659
1408 11 10 Структура	659
1408 11 20 Функции	659
1408 11 30 Изисквания.....	660
1408 12 СТАЦИОНАРНА УРЕДБА ЗА УПРАВЛЕНИЕ (СУУ)	660
1408 12 10 Обекти за управление.....	660
1408 12 20 Връзка между ЦДП и СУУ	660
1408 12 30 Функции	660
1408 20 ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ (ТУ)	660
1408 21 СЪОРЪЖЕНИЯ В ТПС	660
1408 22 СЪОРЪЖЕНИЯ В ГАРИТЕ.....	661
1408 23 СЪОРЪЖЕНИЯ В СЕКЦИОННИТЕ ПОСТОВЕ.....	661
1408 24 СЪОРЪЖЕНИЯ В НЕУТРАЛНИТЕ ВСТАВКИ	661
1408 30 ТЕЛЕСИГНАЛИЗАЦИЯ (ТС)	661
1408 40 ТЕЛЕИЗМЕРВАНЕ (ТИ).....	661
1408 40 РЕЖИМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА (ОУ)	662
1408 41 ВИДОВЕ	662
1408 41 10 Режим на Централно Управление (ЦУ)	662
1408 41 20 Режим на Дистанционно Централно Управление (ДЦУ).....	662
1408 41 30 Режим на Дистанционно Местно Управление (ДМУ).....	662
1408 41 40 Режим на Местно Управление Аварийно (МУА)	662
1408 41 50 Режим „неутрален – изключено командно оперативно напрежение”	662
1408 42 ПРОГРАМНИ РЕЖИМНИ ЗАВИСИМОСТИ	662
1408 43 СМЯНА НА ВИДОВЕТЕ РЕЖИМИ	663
1408 43 10 Преминаване от един режим на управление в друг за ТПС.....	663
1408 43 20 Преминаване от един режим на управление в друг за СП и гарови разединители.....	663
1408 44 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	663
<u>1409 00 СЕКЦИОНЕН ПОСТ (СП).....</u>	<u>664</u>
1409 10 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ.....	664
1409 20 ИЗБОР НА МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА СП.....	664
1409 30 ЕКСПЛОАТАЦИОННИ ИЗИСКВАНИЯ	664
1409 31 ЕДНОЛИНЕЙНА СХЕМА	664
1409 32 УПРАВЛЕНИЕ.....	664

1409 33 ЗАХРАНВАНЕ	665
1409 34 КОНСТРУКТИВНО ИЗПЪЛНЕНИЕ	665
1409 35 ЗАЗЕМИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ.....	665
1409 40 СИСТЕМА ЗА ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ (СТМ).....	665
<u>1500 00 СИСТЕМА SCADA</u>	<u>666</u>
1500 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	666
1500 11 ОБЩИ ДАННИ ЗА ОБЕКТ	666
1500 12 ТЕРМИНИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	666
1500 12 10 Единен център за управление движението на влаковете – ЕЦУДВ	666
1500 12 20 Система за телемеханизация – СТМ.....	666
1500 12 30 Тягова подстанция – ТП (ТПС).....	666
1500 12 40 Секционен пост – СП (ОСП).....	666
1500 12 50 Секционен разединител – СР	666
1500 12 60 Обект за управление – ОУ.....	666
1500 13 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	667
1500 20 НЕОБХОДИМО ОБОРУДВАНЕ ЗА ДОСТАВКА.....	668
1500 21 СИСТЕМИ И ОБОРУДВАНЕ	668
1500 22 СЪДЪРЖАНИЕ НА ДОСТАВКА	668
1500 23 НЕОБХОДИМИ ДЕЙНОСТИ	668
1500 24 ОБЗАВЕЖДАНЕ НА ТЕХНИЧЕСКИТЕ ПОМЕЩЕНИЯ.....	669
1500 25 ОБОРУДВАНЕ В ТПС	669
1500 25 10 Оборудване за комуникация и връзка	669
1500 25 20 Преносна среда	669
1500 26 ОБОРУДВАНЕ В СП.....	669
1500 26 10 Оборудване за комуникация и връзка	669
1500 26 20 Преносна среда	669
1500 27 ОБОРУДВАНЕ ВЪВ ВСЯКА ГАРА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА СЕКЦИОННИТЕ РАЗЕДИНИТЕЛИ.....	670
1500 27 10 Разединители 25 kV с моторно задвижване.....	670
1500 27 20 Оборудване за комуникация и връзка	670
1500 27 30 Преносна среда	670
1500 30 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТА	671
1500 31 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ.....	671
1500 32 РАБОТЕН ПРОЕКТ.....	671
1500 32 10 Съдържание.....	671
1500 32 20 Придружителни документи.....	672
<u>1501 00 ОБХВАТ НА СИСТЕМАТА.....</u>	<u>672</u>
1501 10 ОСНОВНИ ОБЕКТИ.....	672
1501 20 ТЕХНОЛОГИЧНИ СЪОРЪЖЕНИЯ, ПОДЛЕЖАЩИ НА УПРАВЛЕНИЕ	672
1501 21 СЪОРЪЖЕНИЯ В ТПС	672
1501 22 СЪОРЪЖЕНИЯ В ГАРИТЕ.....	673
1501 23 СЪОРЪЖЕНИЯ В СЕКЦИОННИТЕ ПОСТОВЕ.....	673
1501 30 ТЕЛЕСИГНАЛИЗАЦИЯ	673
1501 31 ПРЕКЪСВАЧИ.....	673
1501 31 10 Прекъсвачи 110 KV.....	673
1501 31 20 Прекъсвачи 25 KV	673
1501 32 РАЗЕДИНИТЕЛИ	673
1501 32 10 Разединители 110 KV.....	673
1501 32 20 Разединители 25 KV	674
1501 33 ЯНСЕНОВ РЕГУЛАТОР.....	674
1501 34 ОСВЕТЛЕНИЕ	674
1501 35 АПВ.....	674
1501 36 НАПРЕЖЕНИЕ СН 220/380 V	674
1501 37 ГРУПОВИ КОМАНДИ	674

1501 38 РЕЖИМИ НА УПРАВЛЕНИЕ	675
1501 39 СИГНАЛ КОМУНИКАЦИОНЕН КАНАЛ.....	675
1501 310 СИГНАЛИЗАЦИЯ ЧАС, ДАТА	675
1501 40 АЛАРМЕНА СИГНАЛИЗАЦИЯ	675
1501 50 ТЕЛЕИЗМЕРВАНЕ ТПС.....	676
1501 60 ТЕХНОЛОГИЧНИ ПАРАМЕТРИ, ПОДЛЕЖАЩИ НА КОНТРОЛ	676
1501 70 РЕЖИМИ НА УПРАВЛЕНИЕ	677
1501 71 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	677
1501 72 ВИДОВЕ РЕЖИМИ НА УПРАВЛЕНИЕ НА ОУ	677
1501 72 10 Режим управление ЕД.....	677
1501 72 20 Режим управление ТП.....	677
1501 72 30 Режим ”изведено управление”	677
1501 72 40 Режим местно управление-авариен	677
1501 80 АРХИВИРАНЕ.....	677
1502 00 ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СИСТЕМАТА	678
1502 10 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ	678
1502 20 СИСТЕМНИ ИЗИСКВАНИЯ.....	678
1502 30 ДРУГИ ИЗИСКВАНИЯ	678
<u>1503 00 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ SCADA СИСТЕМАТА</u>	<u>678</u>
1503 10 РЕЖИМИ НА РАБОТА И ФУНКЦИИ	678
1503 11 РЕЖИМИ НА РАБОТА НА СТМ И ВИДОВЕ КОМАНДИ ОТ ЕНЕРГОДИСПЕЧЕРА	678
1503 12 ФУНКЦИИ НА СИСТЕМАТА.....	678
1503 12 10 Процесни (външни) функции	678
1503 12 20 Системни (вътрешни) функции.....	679
1503 12 30 Допълнителни функции	679
1503 20 СТРУКТУРА.....	679
1503 21 ОБЕКТНО НИВО.....	679
1503 22 КОМУНИКАЦИОННО НИВО.....	679
1503 23 ДИСПЕЧЕРСКО НИВО	680
1503 30 ТЕХНИЧЕСКИ СРЕДСТВА.....	680
1503 31 ТЕХНИЧЕСКИ СРЕДСТВА НА ОБЕКТНО НИВО.....	680
1503 32 ТЕХНИЧЕСКИ СРЕДСТВА НА ДИСПЕЧЕРСКО НИВО	681
1503 40 ПРОГРАМНО ОСИГУРЯВАНЕ.....	681
1503 41 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	681
1503 42 ПРОГРАМНО ОСИГУРЯВАНЕ НА ПРОГРАМИРУЕМИТЕ КОНТРОЛЕРИ (PLC и/или RTU)	681
1503 43 ПРОГРАМНО ОСИГУРЯВАНЕ НА ДИСПЕЧЕРСКО НИВО.....	681
1503 50 MMI (MAIN MACHINE INTERFACE) НА SCADA СИСТЕМАТА	682
<u>1504 00 ДОСТАВКА, ИНСТАЛИРАНЕ И ЕКСПЛОАТАЦИЯ</u>	<u>682</u>
1504 10 КАЧЕСТВО И ДОСТАВКА	682
1504 11 КАЧЕСТВО	682
1504 11 10 Общи изисквания.....	682
1504 11 20 Изисквания за надеждност	683
1504 11 30 Изисквания за ремонтпригодност	683
1504 11 40 Период на експлоатация	683
1504 12 ДОСТАВКА	683
1504 12 10 Изисквания за доставка на технически средства.....	683
1504 12 20 Транспортиране	684
1504 12 30 Околна среда.....	684
1504 20 ИНСТАЛИРАНЕ И ПУСКАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ	684
1504 21 ИНСТАЛИРАНЕ	684

1504 21 10	Технологичен порядък на инсталиране.....	684
1504 21 20	Временни работи	684
1504 21 30	Инсталационни работи.....	685
1504 22	ИНТЕРФЕЙСИ.....	685
1504 22 10	Вътрешни интерфейси	685
1504 22 20	Външни интерфейси.....	685
1504 23	ПРОВЕРЯВАНЕ И ТЕСТВАНЕ НА СИСТЕМАТА.....	686
1504 23 10	Общи изисквания.....	686
1504 23 20	Изпитвания в лабораторни условия.....	686
1504 23 30	Изпитвания на обекта.....	687
1504 23 40	Тестове за пускане в експлоатация	688
1504 30	ОБУЧЕНИЕ НА ПЕРСОНАЛ И ГАРАНЦИОННО ОБСЛУЖВАНЕ НА СИСТЕМАТА	688
1504 31	ОБУЧЕНИЕ НА ПЕРСОНАЛ	688
1504 31 10	Общи изисквания.....	688
1504 31 20	План за обучение	689
1504 32	ГАРАНЦИОННО ОБСЛУЖВАНЕ НА СИСТЕМАТА.....	689
1504 32 10	Гаранционно поддържане.....	689
1504 32 20	Резервни части	690
1600 00	ОСИГУРИТЕЛНА ТЕХНИКА (СИСТЕМА ЗА СИГНАЛИЗАЦИЯ)	691
1600 10	ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	691
1600 11	ТЕРМИНИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	691
1600 11 10	Осигурителна техника (система за сигнализация).....	691
1600 11 20	Зависимост	691
1600 11 30	Централизация	691
1600 11 40	Маршрутно-компютърна (електронна) централизация (МКЦ)	691
1600 11 50	Експлоатационен живот.....	691
1600 11 60	Отказ на МКЦ.....	691
1600 11 70	Апаратурно помещение	691
1600 11 80	Сигнализация.....	691
1600 11 90	АПУ	692
1600 11 100	Инфраструктура.....	692
1600 11 110	Железопътна стрелка	692
1600 11 120	Централизирано управление на стрелки и сигнали	693
1600 11 130	Светофори	693
1600 11 140	Блок-участък	694
1600 11 150	Блокировка	694
1600 11 160	Блок-пост.....	695
1600 11 170	Движение на влаковете	695
1600 11 180	Маршрути.....	695
1600 12	НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	696
1601 00	ИЗИСКВАНИЯ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ	697
1601 10	ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	697
1601 11	ФАЗИ НА ПРОЕКТИРАНЕ.....	697
1601 11 10	Еднофазно проектиране	698
1601 11 20	Двуфазно проектиране	698
1601 11 30	Трифазно проектиране	698
1601 12	ВИЗА ЗА ПРОЕКТИРАНЕ	698
1601 13	СЪДЪРЖАНИЕ НА ПРОЕКТИТЕ.....	698
1601 14	ОДОБРЕНИЕ, ОЦЕНКА НА СЪОТВЕТСТВИЕ И СЪГЛАСУВАНЕ НА ПРОЕКТИТЕ	698
1601 20	ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЯ	699
1601 21	ОБХВАТ НА ПРОЕКТИТЕ	699
1601 21 10	Задание за проектиране.....	699
1601 21 20	Идеен проект.....	699
1601 21 30	Технически проект	701
1601 22 40	Работен проект.....	703

1601 30	ТАБЛИЦИ НА МАРШРУТНИ ЗАВИСИМОСТИ (ТМЗ).....	705
1601 31	ОСНОВНИ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕД ЗА СЪГЛАСУВАНЕ НА ТМЗ	705
1601 32	ОБХВАТ И ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СЪДЪРЖАНИЕТО НА ДОКУМЕНТИТЕ ОТ ТМЗ	706
1601 32 10	Схематичен план на коловозното развитие на експлоатационен пункт	706
1601 32 20	Таблица на маршрутните зависимости	707
1601 32 30	Попълване на структурираната таблица на маршрутните зависимости	708
1602 00	<u>ГАРОВА ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ – МАРШРУТНО-КОМПЮТЪРНА (ЕЛЕКТРОННА) ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ.....</u>	710
1602 10	НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	710
1602 11	ЕВРОПЕЙСКА И НАЦИОНАЛНА НОРМАТИВНА УРЕДБА	710
1602 12	СТАНДАРТИ, ОТНЕСЕНИ КЪМ ТСОС	710
1602 13	СТАНДАРТИ, СВЪРЗАНИ С РАБОТНОТО МЯСТО.....	712
1602 14	СТАНДАРТИ, СВЪРЗАНИ С ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА	712
1602 20	ИЗИСКВАНИЯ КЪМ МАРШРУТНО-КОМПЮТЪРНА (ЕЛЕКТРОННА) ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ	712
1602 21	ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	712
1602 22	ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ	713
1602 23	ОБЕКТИ, КОНТРОЛИРАНИ И УПРАВЛЯВАНИ ОТ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯТА	713
1602 24	ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СИСТЕМАТА	714
1602 24 10	Общи изисквания към системата	714
1602 24 20	Общи изисквания към функциите на цялостната система	714
1602 24 30	Техническа структура на системата	714
1602 24 40	Изисквания за надеждност на системата	715
1602 24 50	Изисквания за безопасност на МКЦ.....	715
1602 24 60	Ергономични и естетични изисквания. изисквания за осветеност и акустика на работното място	716
1602 24 70	Изисквания към експлоатацията, техническото обслужване и поддръжка на компонентите на системата	716
1602 24 80	Изисквания за защитата на информацията от нерегламентиран достъп.....	717
1602 24 90	Екологични изисквания	717
1602 25	ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ФУНКЦИИТЕ НА СИСТЕМАТА МКЦ.....	717
1602 25 10	Време за изпълнение на функциите.....	717
1602 25 20	Изисквания за качество при реализиране на функциите	717
1602 26	ИЗИСКВАНИЯ КЪМ РАЗЛИЧНИТЕ ВИДОВЕ ОСИГУРЯВАНИЯ	720
1602 26 10	Изисквания към информационното осигуряване	720
1602 26 20	Изисквания към лингвистичното осигуряване	720
1602 26 30	Изисквания към програмното осигуряване.....	721
1602 26 40	Изисквания към техническото осигуряване	721
1602 26 50	Изисквания към методическото осигуряване	721
1602 26 60	Изисквания към организационното осигуряване	721
1602 30	УСЛОВИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА ОСНОВНИТЕ ФУНКЦИИ	721
1602 31	ФУНКЦИИ НА ПРОГРАМНИЯ И МАРШРУТЕН РЕЖИМ ЗА УПРАВЛЕНИЕ	721
1602 31 10	Заклучване на маршрута	721
1602 31 20	Отваряне на светофора.....	721
1602 31 30	Поддържане на отвореното състояние на светофора.....	722
1602 31 40	Повторно отваряне на светофора.....	722
1602 31 50	Затваряне на светофора.....	722
1602 31 60	Отмяна на маршрута	722
1602 31 70	Автодействие на влаковия светофор	723
1602 31 80	Отключване на маршрута при проследяване от състава	723
1602 31 90	Обръщане на стрелките	723
1602 31 100	Смяна на направление на движението в междугариято	724
1602 31 110	Връщане на района на местна маневра за управление от дежурния ръководител движение	724
1602 31 120	Ограждане на коловозите за извършване на технически преглед на подвижните състави	725
1602 31 130	Режими на светене на светофорите	725

1602 31 140 Обвързка на мкц с други системи на осигурителната техника и информационни системи	725
1602 32 ФУНКЦИИ НА СПОМАГАТЕЛНИЯ РЕЖИМ ЗА УПРАВЛЕНИЕ	725
1602 32 10 Индивидуално обръщане на стрелка без контрол за свободност на стрелковата секция ..	726
1602 32 20 Нормализиране на срязана стрелка.....	726
1602 32 30 Поканителен сигнал	726
1602 32 40 Изкуствено отключване на маршрут.....	726
1602 32 50 Принудително връщане на район на местна маневра.....	726
1602 32 60 Нулиране на контролираните участъци от гарата и междугарието, оборудвани с броячи на оси.....	726
1602 32 70 Изолиране действието на прелезно устройство	726
1602 32 80 Принудително отваряне на прелезно устройство.....	727
1602 40 ИЗИСКВАНИЯ ЗА КОНФИГУРАЦИЯ	727
1602 50 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ИНТЕРФЕЙСА ЧОВЕК-МАШИНА (ММИ)	727
1602 60 УСЛОВИЯ ЗА ПРИЛАГАНЕ	728
<u>1603 00 ВЪНШНИ ЕЛЕМЕНТИ.....</u>	<u>728</u>
1603 10 СВЕТОФОРИ	728
1603 11 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	728
1603 12 ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ, ВИДОВЕ И СЪСТАВНИ ЧАСТИ.....	728
1603 12 10 Област на приложение	728
1603 12 20 Видове	728
1603 12 30 Съставни части	729
1603 13 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	729
1603 14 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ	730
1603 14 10 Конструктивни изисквания	730
1603 14 20 Функционални изисквания	732
1603 14 30 Електрически изисквания	732
1603 14 40 Изисквания за безопасност и здраве при работа	732
1603 15 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ	733
1603 16 МАРКИРОВКА И ОПАКОВКА	733
1603 17 СЪХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТ, ГАРАНЦИИ	733
1603 18 ДОКУМЕНТАЦИЯ	733
1603 20 СОА	741
1603 21 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	741
1603 22 ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ, ВИДОВЕ И СЪСТАВНИ ЧАСТИ.....	741
1603 22 10 Област на приложение	741
1603 22 20 Видове	741
1603 22 30 Съставни части	741
1603 23 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ	741
1603 23 10 Конструктивни изисквания	741
1603 23 20 Функционални изисквания	742
1603 23 30 Изисквания за надеждност	743
1603 23 40 Електрически изисквания	743
1603 23 50 Изисквания за безопасност и здраве при работа	743
1603 24 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ	744
1603 25 МАРКИРОВКА И ОПАКОВКА	744
1603 26 СЪХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТ, ГАРАНЦИИ	744
1603 27 ДОКУМЕНТАЦИЯ	744
1603 30 УСТРОЙСТВА ЗА ДОПЪЛНИТЕЛЕН КОНТРОЛ НА ЗАКЛЮЧВАНЕТО НА ЕЗИЦИТЕ НА ЖП СТРЕЛКИ.....	744
1603 31 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	744
1603 32 ПРИЛОЖЕНИЕ И ФУНКЦИИ.....	745
1603 32 10 Област на приложение	745
1603 32 20 Функции	745
1603 33 ПРЕДИМСТВА	745

1603 33 10 Механична система	745
1603 33 20 Електрическа система	746
1603 34 СТРУКТУРА	746
1603 34 10 Основа	746
1603 34 20 Капацити	746
1603 34 30 Електрическа част	747
1603 35 МОНТАЖ.....	747
1603 36 НАСТРОЙКА.....	747
1603 37 ОБСЛУЖВАНЕ	747
1603 37 10 Дейности.....	747
1603 37 20 Безопасност	748
1603 38 ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ	748
1603 40 СИСТЕМА ЗА УСТАНОВЯВАНЕ НАЛИЧИЕТО НА ВЛАК С БРОЯЧИ НА ОСИ.....	748
1603 41 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	748
1603 42 ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА СИСТЕМАТА	749
1603 43 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	750
1603 44 ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ	750
1603 45 ОБЩИ ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ	751
1603 45 10 Функционални изисквания	751
1603 45 20 Изисквания за съвместимост и неприкосновеност	752
1603 45 30 Конструктивни и инсталационни изисквания	752
1603 45 40 Изисквания към профила релса/колело.....	753
1603 45 50 Изисквания към електрозахранването на броячите на оси	753
1603 45 60 Изисквания към окабеляването.....	753
1603 45 70 Изисквания към околната среда.....	753
1603 50 КАБЕЛИ И КАНАЛНИ МРЕЖИ.....	754
1603 51 КАБЕЛНИ ТРАСЕТА	754
1603 51 10 Общи положения	754
1603 51 20 Нормативни документи	754
1603 51 30 Изисквания	755
1603 52 КАБЕЛИ.....	756
1603 53 КАБЕЛНИ СВЪРЗВАНИЯ	757
1603 54 КАБЕЛНА МРЕЖА ЗА НУЖДИТЕ НА СИСТЕМИТЕ ЗА СИГНАЛИЗАЦИЯ. КАНАЛНА МРЕЖА. КАБЕЛНИ ШАХТИ	758
1603 54 10 Изграждане на канална мрежа	758
1603 54 20 Технически изисквания при изпълнение на кабелна мрежа	758
1603 54 30 Кабелни шахти.....	762
<u>1604 00 ДИСПЕЧЕРСКА ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ (АВТОМАТИЗИРАНА СИСТЕМА ЗА ДИСПЕЧЕРСКО УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕТО НА ВЛАКОВЕТЕ).....</u>	<u>762</u>
1604 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	762
1604 11 ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ.....	763
1604 12 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	763
1604 12 10 Основна европейска и национална нормативна уредба	763
1604 12 20 Приложими национални и европейски стандарти или други документи	764
1604 13 ТЕРМИНИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	766
1604 13 10 Автоматизирана система за диспечерско управление / диспечерска централизация	766
1604 13 20 Автономно управление	766
1604 13 30 База данни	766
1604 13 40 Диспечерски център за управление движението на влаковете	766
1604 13 50 Диспечерско управление	766
1604 13 60 Зона на управление.....	767
1604 13 70 Комбинирано управление.....	767
1604 13 80 Контролиран пункт	767
1604 13 90 Полигон (област) на управление.....	767
1604 13 100 Резервно управление	767
1604 13 110 Местно управление	767
1604 13 120 Телемеханически пункт за управление	767

1604 13 130	Център за събиране на информацията.....	767
1604 20	ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ОБЕКТите ЗА АВТОМАТИЗАЦИЯ	767
1604 21	Видове обекти.....	767
1604 22	Списък на обектите	767
1604 23	Оборудване.....	768
1604 30	Общи технически изисквания	768
1604 31	Изисквания към системата	768
1604 32	Изисквания към архитектурата и функциите на системата.....	769
1604 32 10	Архитектура на системата	769
1604 32 20	Функции на системата	770
1604 33	Изисквания към функционалните режими на работа	771
1604 34	Изисквания при изпълнение на функциите.....	773
1604 34 10	Диалогова подсистема	773
1604 34 20	Подсистема за контрол състоянието на обектите	774
1604 34 30	Подсистема за управление на обектите.....	775
1604 34 40	Подсистема за моделиране и логически контрол.....	776
1604 34 50	Подсистема за диагностика	776
1604 34 60	Подсистема за протоколиране.....	777
1604 34 70	Подсистема за интерфейси	777
1604 35	Изисквания за нормиране на времето при изпълнение на команди	778
1604 36	Изисквания към техническите средства	779
1604 36 10	Технически средства в КП	779
1604 36 20	Технически средства в центъра за събиране на информация (ЦСИ)	779
1604 36 30	Технически средства на диспечерския център за управление (ДЦУ)	780
1604 36 40	Електрозахранващи устройства	780
1604 36 50	Органи за управление и визуализация	781
1604 36 60	Технически средства за предаване на данни	781
1604 36 70	Комплекти резервна апаратура	782
1604 37	Изисквания за видовете осигурявания	783
1604 37 10	Математическо осигуряване (МО)	783
1604 37 20	Информационно осигуряване (ИО).....	783
1604 37 30	Лингвистично осигуряване.....	783
1604 37 40	Програмно осигуряване (ПО, софтуер).....	784
1604 37 50	Метрологично осигуряване.....	784
1604 37 60	Организационно осигуряване.....	784
1604 37 70	Методическо осигуряване помощ.....	784
1604 38	Изисквания за защита от външни влияния и влияние върху околната среда	785
1604 39	Изисквания за ергономичност и здравословни и безопасни условия на труд	785
1604 310	Изисквания за стандартизация и унификация	785
1604 311	Изисквания към оперативния персонал.....	785
1604 312	Изисквания за надеждност, безопасност и сигурност	786
1604 313	Изисквания към условията за въвеждане в експлоатация, техническото обслужване и ремонт.....	787
1605 00	ЕВРОПЕЙСКА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВЕТЕ ERTMS/ETCS	787
1605 10	Общи положения	787
1605 11	Нормативни документи	788
1605 12	Структура на системата	788
1605 13	Подсистеми.....	788
1605 13 10	Пътна подсистема.....	788
1605 13 20	Бордова подсистема	789
1605 14	Нива и преходи	790
1605 14 10	Въведение.....	790
1605 14 20	Определения	790
1605 20	Функционални характеристики	791
1605 21	Ниво на приложение 1 на ERTMS/ETCS	791
1605 21 10	Общо описание	791

1605 21 20 Обобщение на характеристиките на ниво на приложение 1	791
1605 22 Ниво на приложение 2 на ERTMS/ETCS	792
1605 22 10 Общо описание	792
1605 22 20 Обобщение на характеристиките на ниво на приложение 2	792
1606 00 АВТОБЛОКИРОВКА.....	793
1606 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	793
1606 20 АБ С ПРОХОДНИ СИГНАЛИ.....	794
1606 21 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	794
1606 22 ФУНКЦИОНАЛНИ И ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ.....	794
1606 22 10 Блок-участъци.....	794
1606 22 20 Подсистема за контрол и диагностика	794
1606 22 30 Индикации.....	794
1606 30 АБ БЕЗ ПРОХОДНИ СИГНАЛИ С БРОЯЧИ НА ОСИ	795
1606 31 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	795
1606 32 ФУНКЦИОНАЛНИ И ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ.....	795
1606 32 10 Функции	795
1606 32 20 Видове режими	795
1606 32 30 Начини на действие.....	796
1606 32 40 Изисквания към пътните датчици.....	797
1607 00 АВТОМАТИЧНИ ПРЕЛЕЗНИ УСТРОЙСТВА.....	797
1607 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	797
1607 11 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ.....	797
1607 20 ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ, ВИДОВЕ И СЪСТАВНИ ЧАСТИ	797
1607 21 ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ.....	797
1607 22 ВИДОВЕ АПУ	797
1607 23 СЪСТАВНИ ЧАСТИ НА АПУ	798
1607 30 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	798
1607 40 ТЕХНИЧЕСКИ И ФУНКЦИОНАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ.....	799
1607 41 КОНСТРУКТИВНИ ИЗИСКВАНИЯ	799
1607 42 ФУНКЦИОНАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ.....	800
1607 42 10 Управление и контрол на ППС	800
1607 42 20 Управление и контрол на бариерните механизми и бариерните греди.....	800
1607 42 30 Управление и контрол на СПШ	801
1607 42 40 Работа с ТДИ.....	801
1607 42 50 Директно управление	802
1607 42 60 Съвместимост с пътни датчици	802
1607 42 70 Обвързка с гаровите съоръжения на осигурителната техника.....	802
1607 42 80 Информация за състоянието на ЕБ	802
1607 42 90 Обвързка с автоблокировка и АЛС/ETCS.....	802
1607 42 100 Захранване.....	803
1607 42 110 Електромагнитна съвместимост.....	803
1607 42 120 Изисквания за надеждност	803
1607 42 130 Експлоатационен живот.....	803
1607 42 140 Допълнителни изисквания.....	803
1607 43 ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ.....	803
1607 44 ИЗИСКВАНИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТ И ЗДРАВЕ ПРИ РАБОТА	804
1607 50 ИЗИСКВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРАНЕ	804
1607 60 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ	804
1607 70 МАРКИРОВКА И ОПАКОВКА	805
1607 80 СЪХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТ, ГАРАНЦИИ.....	805
1607 90 ДОКУМЕНТАЦИЯ	805

<u>1608 00 СИСТЕМА ЗА МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛ НА ПАРАМЕТРИ НА ПОДВИЖЕН ЖЕЛЕЗОПЪТЕН СЪСТАВ В ДВИЖЕНИЕ (СМКПЖСД)</u>	<u>805</u>
1608 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	805
1608 20 ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ	805
1608 30 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	806
1608 32 10 Изисквания на ТСОС за подвижен състав	806
1608 32 20 Изисквания на ТСОС за подсистема КУС	806
1608 32 30 Изисквания на националните нормативни документи и вътрешната нормативна уредба на ДП НКЖИ	806
1608 40 ОБЩИ ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ	808
1608 41 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СИСТЕМАТА	808
1608 41 10 Функционални изисквания	808
1608 41 20 Нефункционални изисквания	810
1608 42 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СИСТЕМАТА-ИНСТАЛАЦИОННИ И МОНТАЖНИ ДЕЙНОСТИ	814
1608 42 10 Техническо помещение	814
1608 42 20 Стълбове / габаритни рамки за контрол на подвижния състав	815
1608 43 ПРЕДАВАНЕ НА ДАННИ	818
1608 43 10 Общи положения	818
1608 43 20 Функционални изисквания	818
1608 43 30 Изисквания към оборудването	818
1608 44 КОНТРОЛ НА ШУМА ОТ ЖЕЛЕЗОПЪТНИЯ ТРАФИК	819
1608 44 10 Функционални спецификации на автоматичните средства за контрол	819
1608 44 20 Нефункционални спецификации	820
1608 44 30 Гранични стойности за шум при преминаване	820
1608 45 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ УСЛОВИЯТА ЗА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКО ОБСЛУЖВАНЕ И РЕМОНТ	821
<u>1700 00 ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ</u>	<u>822</u>
<u>1701 00 ИЗИСКВАНИЯ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ</u>	<u>822</u>
1701 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	822
1701 11 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	822
1701 20 СПЕЦИФИЧНИ ИЗИСКВАНИЯ	825
<u>1702 00 ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННИ СИСТЕМИ В ГАРИ</u>	<u>825</u>
1702 10 СТАЦИОНАРЕН ТЕРМИНАЛ (КОНЦЕНТРАТОР) ЗА ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧНИ ВРЪЗКИ...825	825
1702 11 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	825
1702 12 КОНСТРУКТИВНИ ВЪЗЛИ	826
1702 12 10 Основен стационарен терминал	826
1702 12 20 Допълнителен апарат	826
1702 12 30 Комутационно устройство	826
1702 12 40 Терминално устройство	826
1702 12 50 Захранване	826
1702 13 ФУНКЦИОНАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ	826
1702 13 10 Основен стационарен терминал	826
1702 13 20 Допълнителен апарат	827
1702 14 ИНТЕРФЕЙС НА ПОРТОВЕ	827
1702 14 10 Интерфейс „Централна батерия активен (FXS)”	827
1702 14 20 Интерфейс „Централна батерия пасивен (FXO)”	827
1702 14 40 Интерфейс към цифровата учрежденска централа	828
1702 14 50 Интерфейс „Диспечерски връзки”	828
1702 20 СИСТЕМИ ЗА ЛОКАЛНИ УСЛУГИ	828
1702 21 ЧАСОВНИЦИ И ЧАСОВНИКОВА СИСТЕМА	828
1702 21 10 Система от часовници	828

1702 21 20	Инсталиране на часовници	828
1702 21 30	Първичен (тактов) главен часовник.....	829
1702 21 40	Вид на часовниците.....	829
1702 21 50	Управление на часовниците	829
1702 21 60	Технически изисквания за часовниците и часовниковата система	829
1702 22	ПЪТНИЧЕСКИ ОПОВЕСТИТЕЛНИ ВИСОКОГОВОРЯЩИ УРЕДБИ/СИСТЕМИ.....	830
1702 22 10	Технически изисквания.....	830
1702 22 20	Общи изисквания.....	830
1702 22 30	Пътнически електронни информационни табла.....	831
1702 30	АДАПТАЦИЯ НА ТЕХНИЧЕСКИ ПОМЕЩЕНИЯ.....	832
1702 31	ПРЕУСТРОЙСТВО.....	832
1702 32	ТЕХНИЧЕСКИТЕ ИЗИСКВАНИЯ	832
1702 33	РЕМОНТНИ ДЕЙНОСТИ.....	833
1702 34	КЛИМАТИЧНИ ПАРАМЕТРИ НА ОБОРУДВАНЕТО И КЛИМАТИЗИРАНЕ НА ПОМЕЩЕНИЯ И КОНТЕЙНЕРИ	833
1702 40	ЕЛЕКТРИЧЕСКО ЗАХРАНВАНЕ И ЕЛЕКТРИЧЕСКА ИНСТАЛАЦИЯ 220 V.....	833
1702 41	ПРЕУСТРОЙСТВО НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ ИНСТАЛАЦИИ	833
1702 42	ЗАХРАНВАНЕ НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННОТО ОБОРУДВАНЕ	833
1702 43	ВТОРИЧНО ТОКОЗАХРАНВАНЕ	833
1702 44	ТОКОИЗПРАВИТЕЛИ	834
1702 50	ЗАЕМЯВАНЕ НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННО ОБОРУДВАНЕ	834
1702 60	ИЗИСКВАНИЯ ЗА СТРУКТУРНО ОКАБЕЛЯВАНЕ НА ГАРИ И РЕПАРТИТОРИ	835
1702 61	Общи изисквания.....	835
1702 62	Технически изисквания към структурното окабеляване.....	835
1702 63	Технически изисквания към репартиторите	837
1702 70	ПОЖАРОИЗВЕСТЯВАНЕ И ПОЖАРОГАСИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ	837
1703 00	КАБЕЛНИ ЛИНИИ	838
1703 10	ОПТИЧНИ КАБЕЛИ.....	838
1703 11	Общи изисквания.....	838
1703 12	КАБЕЛ ЗА ВЪЗДУШЕН МОНТАЖ.....	838
1703 12 10	Изисквания към оптичните влакна	838
1703 12 20	Изисквания към оптичните кабели	839
1703 12 30	Изисквания към окачването, терминирането и сплайсването на оптичния кабел	839
1703 12 40	Минимално допустими разстояния при въздушно инсталиране	840
1703 13	КАБЕЛ ЗА ПОДЗЕМЕН МОНТАЖ	841
1703 13 10	Изисквания за подземното полагане	841
1703 13 20	Изисквания към оптичните кабели	842
1703 13 30	Изисквания към HDPE защитна тръба за изтегляне на оптичен кабел	842
1703 13 40	Изисквания към терминирането и сплайсването на оптичния кабел	843
1703 14	УСЛОВИЯ НА ОБКРЪЖАВАЩАТА СРЕДА ЗА РАБОТА НА ОПТИЧНИ КАБЕЛИ.....	843
1703 15	ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ИЗМЕРИТЕЛНИТЕ ПРОТОКОЛИ.....	843
1703 20	МЕДНИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННИ КАБЕЛИ	843
1703 21	Общи изисквания.....	843
1703 22	Изисквания към изграждане на медни съобщителни кабели.....	844
1703 23	Изисквания към терминирането на медни телекомуникационни кабели.....	844
1703 24	Други изисквания	845
1704 00	IP БАЗИРАНА МРЕЖА И ОБОРУДВАНЕ ЗА ДОСТЪП	845
1704 10	IP БАЗИРАНА МРЕЖА ЗА ИНТЕГРИРАН ПРЕНОС НА ГЛАСОВИ УСЛУГИ И ДАННИ.....	845
1704 11	МАРШРУТИЗАТОРИ	845
1704 12	ТОПОЛОГИЯ.....	845
1704 13	МИНИМАЛНИ СКОРОСТИ	845
1704 14	ХАРДУЕРНИ ИЗИСКВАНИЯ	846
1704 15	СОФТУЕРНИ ИЗИСКВАНИЯ.....	846

1704 16 МРЕЖОВИ ПРОТОКОЛИ	846
1704 17 СИНХРОНИЗАЦИЯ.....	847
1704 18 КАЧЕСТВО НА ОБСЛУЖВАНЕТО (QoS)	847
1704 19 АДМИНИСТРИРАНЕ, ПОДДРЪЖКА И ЕКСПЛОАТАЦИЯ	847
1704 110 ЗАЩИТА НА ПРЕНОСНАТА IP СИСТЕМА	847
1704 111 СИГУРНОСТ И ЗАЩИТА	847
1704 112 БЕЗОПАСНОСТ И ОКОЛНА СРЕДА	847
1704 113 СИСТЕМА ЗА ЦЕНТРАЛИЗИРАНО УПРАВЛЕНИЕ	848
1704 20 ОБОРУДВАНЕ ЗА ДОСТЪП (МУЛТИПЛЕКСНО ОБОРУДВАНЕ ЗА АНАЛОГОВИ ВРЪЗКИ И НИСКОСКОРСТНИ ЦИФРОВИ СИГНАЛИ – MUX).....	848
1704 21 ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ.....	848
1704 22 ПОРТОВЕ НА ОБОРУДВАНЕТО ЗА ДОСТЪП	848
1704 22 10 Портове E1	848
1704 22 20 Портове с интерфейс местна батерия (LB)	848
1704 22 30 Портове с интерфейс централна батерия активен (FXS).....	849
1704 22 40 Портове с интерфейс централна батерия пасивен (FXO).....	849
1704 22 50 Портове 4W E&M.....	849
1704 23 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КОНФЕРЕНТНИТЕ МОСТОВЕ.....	849
1704 24 ТОКОЗАХРАНВАНЕ	849
1704 25 КЛИМАТИЧНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОБОРУДВАНЕТО.....	849
<u>1705 00 СИСТЕМА GSM-R.....</u>	<u>850</u>
1705 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	850
1705 20 ПОДДЪРЖАНЕ НА МРЕЖОВИ УСЛУГИ	850
1705 30 МРЕЖОВА КОНФИГУРАЦИЯ	850
1705 40 ПОДСИСТЕМИ	850
1705 41 МРЕЖОВА ПОДСИСТЕМА NSS	850
1705 42 ПОДСИСТЕМА НА БАЗОВИТЕ СТАНЦИИ BSC.....	850
1705 42 10 Изисквания	850
1705 42 20 Контролер за базови станции BSC.....	851
1705 50 КУЛИ И АНТЕННИ СИСТЕМИ	851
1705 60 ТОКОЗАХРАНВАНЕ.....	852
1705 70 МОБИЛНИ ТЕРМИНАЛИ	852
1705 71 Изисквания към локомотивно радио	853
1705 72 Изисквания към GSM-R терминал за общо ползване (GPH).....	853
1705 73 Изисквания към GSM-R оперативен терминал (OPS).....	854
1705 74 Изисквания към апаратите на диспечерите (ръководителите движение)	855
<u>1706 00 СИСТЕМИ ЗА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ</u>	<u>856</u>
1706 10 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ И ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ	856
1706 20 МИНИМАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КАМЕРИТЕ ЗА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ	858
1706 21 Изисквания към стационарна камера за вътрешен монтаж	858
1706 22 Изисквания към стационарна камера за външен монтаж.....	859
1706 23 Изисквания към стационарна камера за наблюдение на входно-изходните точки на приемните здания.....	860
1706 24 Изисквания към камера за наблюдение на гърловините на гарите	860
1706 25 Изисквания към PTZ управляема камера за сгради	861
1706 30 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЛОКАЛНИТЕ ЗАПИСВАЩИ УСТРОЙСТВА ПО ГАРИТЕ (NVR).....	862
1706 40 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ УСТРОЙСТВА ЗА ПРЕГЛЕД, НАБЛЮДЕНИЕ И ЗАПИС (СЪРВЪРИ) В ЦЕНТРОВЕТЕ ЗА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ	862
1706 50 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ УСТРОЙСТВОТО ЗА ДИСТАНЦИОННО СЪХРАНЕНИЕ (АРХИВИРАНЕ) НА ВИДЕОЗАПИСИ ОТ СИСТЕМИТЕ ЗА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ	863

1800 00 ЕЛЕКТРОСЪОРЪЖЕНИЯ	864
1800 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	864
1800 11 ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	864
1800 12 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТИТЕ	864
1800 13 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ	865
1800 20 ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ	867
1801 00 ТРАНСФОРМАТОРЕН ПОСТ.....	867
1801 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	867
1801 11 ВИДОВЕ ТП	868
1801 12 ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ТП	868
1801 12 10 Номинална мощност	868
1801 12 20 Номинално напрежение	868
1801 12 30 Честота.....	868
1801 12 40 Тип на охлаждане	868
1801 12 50 Коефициент на трансформация.....	869
1801 12 60 Група на свързване	869
1801 12 70 Клас на изолация	869
1801 12 80 Загуби	869
1801 12 90 Тегло и габаритни размери.....	869
1801 12 100 Напрежение на късо съединение	869
1801 13 УСЛОВИЯ НА РАБОТА НА ТП	869
1801 14 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ТП.....	870
1801 20 ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ОБОРУДВАНЕТО ПРИ ЗАХРАНВАНЕ СН.....	870
1801 21 СЪДЪРЖАНИЕ НА ОБОРУДВАНЕТО	870
1801 21 10 Основни характеристики на прекъсвач сн	870
1801 21 20 Основни характеристики на разединител сн	870
1801 21 30 Моторно задвижване на разединител.....	871
1801 21 40 Основни характеристики на токов измервателен трансформатор.....	871
1801 21 50 Основни характеристики на напреженов измервателен трансформатор.....	871
1801 21 60 Основни характеристики на вентилен отводител, изолатори, предпазители и основи за предпазители СН	871
1801 30 РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНИ УРЕДБИ	874
1801 31 РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНИ УРЕДБИ СН	874
1801 31 10 Определение.....	874
1801 31 20 Видове РУ СН.....	874
1801 31 30 Компоненти на РУ СН	875
1801 32 РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНА УРЕДБА НН	875
1801 32 10 Определение.....	875
1801 32 20 Компоненти на РУ НН	876
1801 40 КАБЕЛНИ ЛИНИИ. СРЕДНО И НИСКО НАПРЕЖЕНИЕ	876
1801 41 КАБЕЛНИ ЛИНИ СН	876
1801 41 10 Кабели СН.....	876
1801 42 КАБЕЛНИ ЛИНИ НН.....	878
1801 43 Въздушни линии СН	879
1801 44 Въздушни линии НН	879
1801 44 10 Основни елементи на ВЛ НН	879
1801 50 ЗАЗЕМЯВАНЕ	879
1801 51 ЗАЗЕМЯВАНЕ НА ВЛ СН И КЛ СН.....	879
1801 51 10 Цели на заземяването	879
1801 51 20 Заземяване на ВЛ СН	879
1801 51 30 Заземяване на КЛ СН	880
1801 52 ЗАЗЕМЯВАНЕ НА ВЛ НН И КЛ НН (до 1 kV)	880
1801 52 10 Цели на заземяването	880
1801 52 20 Заземяване на ВЛ НН.....	880

1801 52 30 Заземяване на КЛ НН.....	880
1801 52 40 Заземителна система	880
1801 60 ЗАЩИТА ОТ ПРЕНАПРЕЖЕНИЕ НН – ЗА НАПРЕЖЕНИЕ 220 V, ЗА НАПРЕЖЕНИЕ 380V	880
1801 61 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	880
1801 62 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ТОКОИЗПРАВИТЕЛЯ	881
1801 63 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ АКУМУЛАТОРНАТА БАТЕРИЯ	881
<u>1802 00 ОТОПЛЕНИЕ НА ЖП СТРЕЛКИ.....</u>	<u>882</u>
1802 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	882
1802 11 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ	882
1802 20 ЗАХРАНВАНЕ ОТ КОНТАКТНАТА МРЕЖА	882
1802 21 ЗАХРАНВАЩИ КАБЕЛИ НН	883
1802 22 РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНИ ТАБЛА.....	883
1802 30 ОТОПЛИТЕЛНИ ЕЛЕМЕНТИ	884
1802 31 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	884
1802 32 МИНИМАЛНИ ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОТОПЛИТЕЛНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ.....	884
1802 40 ЗАЗЕМИТЕЛНИ ИНСТАЛАЦИИ НА ТРАФОПОСТОВЕ, ЕЛ. ТАБЛА И СЪОРЪЖЕНИЯ.....	884
1802 50 СРЕДСТВА ЗА ИЗМЕРВАНЕ	884
<u>1803 00 УСТРОЙСТВА ЗА ОТЧИТАНЕ НА ЕЛ. ЕНЕРГИЯ (ЕЛЕКТРОМЕРИ).....</u>	<u>885</u>
1803 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	885
1803 11 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ	885
1803 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЕЛЕКТРОМЕРИТЕ.....	885
1803 21 МОНОФАЗНИ ЕЛЕКТРОМЕРИ.....	885
1803 22 ТРИФАЗНИ ЕЛЕКТРОМЕРИ.....	886
<u>1804 00 ВЪТРЕШНИ ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИИ НА СГРАДИ</u>	<u>886</u>
<u>1805 00 ЗАХРАНВАНЕ И ЕЛЕКТРИЧЕСКА ИНСТАЛАЦИЯ ЗА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ</u>	<u>888</u>
<u>1806 00 ИНСТАЛАЦИИ ЗА ОСВЕТЛЕНИЕ.....</u>	<u>888</u>
1806 10 ИЗИСКВАНИЯ	888
1806 20 ВЪНШНО ОСВЕТЛЕНИЕ	889
1806 21 ИЗИСКВАНИЯ.....	889
1806 22 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЗАХРАНВАЩИ КАБЕЛИ НН	890
1806 23 ЗАЗЕМИТЕЛНИ ИНСТАЛАЦИИ	890
1806 24 СРЕДСТВА ЗА ИЗМЕРВАНЕ.....	890
1806 30 ОСВЕТЛЕНИЕ В ТУНЕЛИ	891
1806 31 ОБЩО ОСВЕТЛЕНИЕ	891
1806 32 АВАРИЙНО ОСВЕТЛЕНИЕ	891
1806 33 РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА ЛАМПИТЕ.....	891
<u>1807 00 РЕЗЕРВНО ЗАХРАНВАНЕ</u>	<u>891</u>
1807 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	891
1807 20 СУХИ ТРАНСФОРМАТОРИ ЗА ОТКРИТ МОНТАЖ.....	891

100 00 Общи положения

100 10 Определение

Настоящите Технически изисквания представляват комплект от технически спецификации за проектиране и строителство на елементите от железопътната инфраструктура. Настоящият документ е разделен на следните основни части: проектиране, оценка на оперативна съвместимост, строителна документация, технически паспорти, железен път, съоръжения, гари, сгради, отводняване, бетонови работи, настилки за железопътни прелези, спомагателни пътни работи, шумозаглушителни системи, контактна мрежа, тягови подстанции, система SCADA, сигнализация, телекомуникации, електросъоръжения.

100 20 Област на приложение

Настоящите Технически изисквания се прилагат при проектиране и реализацията на инвестиционни проекти (строителството), чиито Възложител е ДП НКЖИ, при ново строителство, модернизация (реконструкция, рехабилитация) и обновяване (основен ремонт) на подсистеми (или части от тях) на железопътната система.

„Ново строителство“ е всяка значителна работа, свързана с изграждане на нови подсистеми (или части от тях) на железопътната система, с определени параметри, функционалност, безопасност, носимоспособност и трайност, въз основа на инвестиционен проект.

„Модернизация“ е всяка значителна работа, свързана с реконструкция, разширяване, рехабилитация, и модификация на подсистеми (или части от тях) на железопътната система, която подобрява цялостното им функциониране. Дейност върху съществуващи обекти или съоръжения с цел подобряване на параметрите, увеличаване на носимоспособността, устойчивостта и трайността на строежа, въз основа на инвестиционен проект, с която се намаляват разходите за поддържане.

„Обновяване“ е всяка значителна работа, свързана с подмяна, възстановяване и основен ремонт на подсистеми (или части от тях) на железопътната система, която не променя цялостното им функциониране. Дейност върху съществуващи обекти или съоръжения, с цел привеждане към първоначалната им степен на годност, съгласно действащите стандарти, спецификации и нормативни документи, с която се намаляват разходите за поддържане.

В Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (допълнителните разпоредби) и Директива 797/2016 въведените термини имат следното значение:

„Нова железопътна линия“ означава линия, която създава маршрут, където понастоящем такъв не съществува.

„Модернизация“ е всяка значителна работа по изменение на подсистемата или част от подсистемата, която води до промяна в техническото досие, придружаващо ЕО декларацията за проверка и която подобрява цялостните показатели на подсистемата.

„Обновяване“ е всяка значителна работа по изменение на подсистема или част от подсистема, която не променя цялостните показатели на подсистемата.

Специфичните изисквания по настоящия документ, цитирани в Техническата спецификация на Възложителя за проектиране и/или изграждане на конкретен обект са неразделна част от договора му с Изпълнителя. За всеки отделен проект изискванията по настоящия документ могат да бъдат променяни, допълвани и обновявани без да се допуска несъответствие с действащите актуални нормативни документи.

При ползване и позоваване на цитираните нормативни документи (законови, наредби, норми, стандарти, кодове, технически решения, спецификации, инструкции, правила, методики и др.) винаги трябва да се имат предвид последните им валидни версии със съответните изменения, поправки и национални приложения.

При противоречие на части от настоящите Технически изисквания с действащите нормативни документи (законо, наредби, норми, стандарти, кодове, технически спецификации, инструкции, правила, методики и др.), да се прилагат винаги последните.

100 30 Съкращения

100 31 Общи

АПИ	Агенция „Пътна инфраструктура“
БДС	Български държавен стандарт (национален, европейски или международен стандарт, одобрен от националния орган по стандартизация на Република България – Български институт по стандартизация (БИС))
БСА	Бюлетин за строителство и архитектура (издание на Република България, в което се публикуват норми, правила, правилници и наредби)
ВиК	Водоснабдяване и канализация
ДАЕУ	Държавна агенция „Електронно управление“
ДВ	Държавен вестник (официално издание на Република България, издавано от Народното събрание, в което се публикуват законопроекта, наредби, обяви за обществени поръчки и др.)
ДНСК	Дирекция за национален строителен контрол
ДП НКЖИ	Държавно предприятие Национална компания „Железопътна инфраструктура“
ДПК	Държавна приемателна комисия
ЕО	Европейска общност
ЗБР	Закон за биологичното разнообразие
ЗВ	Закон за водите
ЗГК	Закон за геодезията и картографията
ЗДвП	Закон за движение по пътищата
ЗЕ	Закон за енергетиката
ЗЕВИ	Закон за енергията от възобновяеми източници
ЗЕДЕУУ	Закон за електронния документ и електронните удостоверителни услуги
ЗЕЕ	Закон за енергийната ефективност
ЗЖТ	Закон за железопътния транспорт
ЗЗБУТ	Закон за здравословни и безопасни условия на труд
ЗЗТ	Закон за защитените територии
ЗЗШОС	Закон за защита от шума в околната среда
ЗКАИИП	Закон за камарите на архитектите и инженерите в инвестиционното проектиране
ЗКИР	Закон за кадастъра и имотния регистър
ЗКН	Закон за културното наследство
ЗОВСРБ	Закон за отбраната и въоръжените сили на република България
ЗООС	Закон за опазване на околната среда
ЗОП	Закон за обществените поръчки
ЗПБ	Закон за подземните богатства
ЗТИП	Закон за техническите изисквания към продуктите
ЗУО	Закон за управление на отпадъците
ЗУТ	Закон за устройство на територията
ЗЧАВ	Закон за чистотата на атмосферния въздух
ИАЖА	Изпълнителна агенция „Железопътна администрация“
ИА ОСЕС	Изпълнителна агенция „Одит на средствата от Европейския съюз“
МРРБ	Министерство на регионалното развитие и благоустройство

МТС	Министерство на транспорта и съобщенията
ОВиК	Отопление, вентилация и климатизация
ОСП	Ограничителни системи за пътища
ПБЗ	Правилник за безопасност и здраве
ПИПСМР	Правила за извършване и приемане на строителни и монтажни работи
ПОИС	Проект за организация и изпълнение на строителството
ПУСО	Проект за управление на строителни отпадъци
ПСД	Проектно-сметна документация
ПУП	Подобен устройствен план
РИНФ	Регистър на железопътната инфраструктура (специализирана информационна система)
СМР	Строителни и монтажни работи
ТЗ	Търговски закон
ТС-ЖИ	Техническа спецификация, одобрена от ДП НКЖИ
ТСОС	Техническа спецификация за оперативна съвместимост (която се изготвя от ERA и се прилага за подсистеми на трансевропейската железопътна система; TSI – Technical Specification for Interoperability)
ТСОС БЖТ	ТСОС „Безопасност в железопътни тунели“ (SRT TSI – Safety in Railway Tunnels TSI)
ТСОС ЕНЕ	ТСОС „Енергия“ (ENE TSI – ENERgy TSI)
ТСОС ЕУД	ТСОС „Експлоатация и управление на движението“ (OPE TSI – OPEration and traffic management TSI))
ТСОС ИНФ	ТСОС „Инфраструктура“ (INF TSI – INFrastructure TSI)
ТСОС КУС	ТСОС „Контрол, управление и сигнализация“ (CCS TSI – Control, Command and Signalling TSI)
ТСОС ЛНП	ТСОС „Лица с намалена подвижност“ (PRM TSI – Persons with disabilities and with Reduced Mobility TSI)
ТСОС ТППТ	ТСОС „Телематични приложения за превоз на товари“ (TAF TSI – Telematics Applications for Freight service TSI)
ТСОС ТППУ	ТСОС „Телематични приложения за пътнически услуги“ (TAP TSI – Telematics Applications for Passenger service TSI)
BS	British Standard (Британски стандарт, одобрен от националния орган по стандартизация на Обединеното кралство – Британски институт по стандартизация (BSI))
CEN	Comité Européen de Normalisation (Европейски комитет по стандартизация, Белгия – един от трите органа по стандартизация, които разработват европейските стандарти EN)
DIN	Deutsches Institut für Normung (Германски институт по стандартизация – националният орган по стандартизация на Германия, който одобрява стандарти DIN)
EC	European Commission (Европейска комисия (ЕК), Брюксел и Люксембург – изпълнителният орган на Европейския съюз)
eIDAS	electronic IDentification, Authentication and trust Services (Електронна идентификация, електронно удостоверяване на автентичност и удостоверителни услуги удостоверяване и доверителни услуги – набор от стандарти за електронна идентификация и удостоверителни услуги за електронни трансакции в Европа)
EN	Euröpäische Norm (Европейски стандарт, одобрен от Европейска организация по стандартизация – CEN, CENELEC или ETSI, който бива въведен за прилагане като идентичен национален стандарт от съответния национален орган по стандартизация)

EN... /A	EN... /Amendment (Европейски стандарт... /Изменение – документ, който изменя даден европейски стандарт чрез съгласувана промяна, допълване или заличаване на определени части от техническото му съдържание)
EN... /AC	EN... /Amending Corrigendum (Европейски стандарт... /Поправка – документ, с който се отстраняват печатни, езикови или подобни технически грешки в текста на издаден европейски стандарт)
EN... /NA	EN... /National Annex (Европейски стандарт... /Национално приложение – национален документ, който съдържа информация за параметрите, оставени отворени в европейския стандарт за национален избор)
ERA	European Union Agency for Railways (Агенция на Европейския съюз за железниците / Агенция за железопътен транспорт на Европейския съюз (АЖТЕС), Франция – органът, който разработва TCOC и спецификации за ERTMS; през 2016 г. Агенцията променя името си, но запазва акронима от старото си наименование – European Railway Agency)
HDPE	High-Density PolyEthylene (Полиетилен с висока плътност – термопластичен полимер)
IRS	International Railway Solution leaflet (Международно железопътно решение – ново наименование на стандарт, разработен от UIC; до 2000 г. стандартите на UIC са означавани като UIC Code/Leaflet (UIC код/фиш), но постепенно те биват изтегляни, обединявани или преобразувани в IRS)
ISO	ISO (Международна организация по стандартизация, Швейцария, която одобрява стандарти ISO)
QMS	Quality Management System (Система за управление на качеството (СУК))
RAMS	Reliability, Availability, Maintainability, Safety (надеждност, работоспособност, ремонтпригодност, безопасност (НРРБ))
UIC	Union Internationale des Chemins de fer (Международен съюз на железниците, Франция, който разработва железопътни стандарти IRS и UIC Leaflet; до 2000 г. стандартите на UIC са означавани като UIC Code/Leaflet (UIC код/фиш), но постепенно те биват изтегляни, обединявани или преобразувани в IRS)

100 32 Железен път, съоръжения и гари

БРП	Безнаставов релсов път
ЗОП	Земна основна площадка
ЗП	Земното платно
КСЗ	Капсуловано стрелково заключване
ОП	Основна площадка
СОА	Стрелкови обръщателен апарат
УТЕ	Уедрена товарна единица
ХСС	Хидравлична силопредаваща система (за синхронизирано преместване на езиците на жп стрелки при многоточково заключване)
AFNOR	Association Française de NORmalisation (Френска асоциация по стандартизация – националният орган по стандартизация на Франция, който одобрява френските стандарти NF)
ASTM	American Society for Testing and Materials (Американско общество за изпитване и материали – орган по стандартизация, който разработва международни стандарти ASTM)
NF	Norme Française (Френски стандарт, одобрен от AFNOR)

NFPA	National Fire Protection Association (Национална асоциация за противопожарна защита, САЩ – орган по стандартизация, който разработва кодове и стандарти NFPA за пожарна, електрическа и лична безопасност)

100 33 Контактна мрежа и тягови подстанции

АБ	Акумулаторна батерия
ВН	Високо напрежение
ГР	Гаров разединител
ДУ	Дистанционно управление
ЕМС	Електромагнитна съвместимост
ЕЦУДВ	Единен център за управление движението на влаковете
ЗРУ	Закрита разпределителна уредба
КМ	Контактна мрежа
КРУ	Комплектно разпределително устройство
КС	Контактна система
МУ	Местно управление
ОРУ	Открита разпределителна уредба
ОСП	Основен секционен пост
ППО	Приложно програмно осигуряване
СИОП	Среден интервал на операции по поддръжка
СП	Секционен пост
СР	Секционен разединител
СУУ	Стационарна уредба за управление
ТПС	Тягова понижаваща подстанция
ЦДП	Централен диспечерски пункт
ЦДЦ	Централен диспечерски център
АС	Alternating Current (Променлив ток)
ANSI	American National Standards Institute (Американски национален институт по стандартизация – националният орган по стандартизация на САЩ, който одобрява американски стандарти ANSI)
CENELEC	Comité Européen de Normalisation en Électronique et en éIECtrotechnique (Европейски комитет за електротехническа стандартизация, Белгия – един от трите органа по стандартизация, които одобряват европейските стандарти EN)
DC	Direct Current (Постоянен ток)
IEC	International Electrotechnical Commission (Международна електротехническа комисия, Швейцария – орган по стандартизация, който одобрява европейски стандарти IEC)
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers (Институт на инженерите по електротехника и електроника, САЩ – американска професионална организация, която одобрява международни стандарти IEEE)
LAN	Local Area Network (Локална мрежа)
MMI	Man-Machine Interface (Интерфейс човек-машина)
PLC	Programmable Logical Controller (Програмируем логически контролер)
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition (Диспечерски контрол и събиране на данни – система за оперативно диспечерско управление на ТПС, СР и СП от ЕЦУДВ)
UPS	Uninterruptible power supply (Непрекъсваемо (токо)захранване (НЗ) / юпиес)

100 34 Осигурителна техника, телекомуникации и електрозахранване

АБ	Автоблокировка
АВР	Автоматично включване на резервата
АЛС	Автоматична локомотивна сигнализация
АПБ	Автоматична полубариера
АПС	Автоматична прелезна сигнализация
АПУ	Автоматично прелезно устройство
АРМ	Автоматизирано работно място
АСДУ	Автоматизирана система за диспечерско управление
БДО	Бутон „далечно отваряне”
БМ	Бариерен механизъм
БО	Броячи на оси
ВД	Влаков диспечер
ВЛ НН	Въздушна линия ниско напрежение
ВЛ СН	Въздушна линия средно напрежение
ГДВ	График за движение на влаковете
ГИД	График на изпълненото движение на влаковете
ДРД	Дежурен ръководител движение
ДТЗ	Дефектнотокова/диференциалнотокова защита
ДЦ	Диспечерска централизация
ДЦУ	Диспечерски център за управление
ЕБ	Електрическа бариера
ЕМ	Дежурен електромеханик
ЕМЦ	Електромеханична централизация
ЕРП	Електроразпределително предприятие
ЕЦ	Електрическа централизация
ЖАТЦ	Железопътна автоматична телефонна централа
ИО	Информационно осигуряване
КЛ НН	Кабелна линия ниско напрежение
КЛ СН	Кабелна линия средно напрежение
КМА	Кабина за междугарова апаратура
КМУ	Колонка за местно управление
к.с.	Късо съединение
КТ	Контролна точка (място за разполагане на СМКППЖСД)
КТП	Комплектен трансформаторен пост
ЛМ	Локална мрежа
МКЦ	Маршрутно-компютърна централизация
МРЦ	Маршрутно-релейна централизация
МТП	Мачтов трансформаторен пост
НСИ	Нормативно-справочна информация
ОП	Оперативен персонал (включващ оперативно-управленски и обслужващ персонал)
ОРЦ	Оперативен резервен център
ОТ	Осигурителна техника (система за сигнализация)
ОЦ	Оперативен център
ПАБ	Полуавтоматична блокировка
ПО	Програмно осигуряване
ППС	Предпрелезен светофор
РУКЗ	Релейна уредба за ключова зависимост
РУ НН	Разпределителна уредба ниско напрежение
РУ СН	Разпределителна уредба средно напрежение
СБМ	Системи за безопасност на мрежата

СМКППЖСД	Система за мониторинг и контрол на параметрите на подвижен жп състав в движение
СПШ	Светофар прелезен шосеен
СУВР	Система за управление на влаковата работа
СУД	Системи за управление на движението
ТМЗ	Таблица на маршрутните зависимости
ТДИ	Табло за далечна информация
ТКОС	Табло командно за отопление на жп стрелки
ТРОС	Табло разпределително за отопление на жп стрелки
ТС	Телесигнализация
ТУ	Телеуправление
ФЕЦ	Фотоволтаична електроцентрала
ADSS	All-Dielectric Self-Supporting (Изцяло диелектричен, самоносещ – отнася се до тип оптичен кабел, за стълбове за високо напрежение, без нужда от допълнителни носещи проводници)
AGC	Automatic Gain Control (Автоматично регулиране на усилването (APY))
D-WDR	Digital Wide Dynamic Range (цифров широк динамичен обхват – технология в камери за видеонаблюдение за подобряване на качеството на изображението при сценарии със силни разлики в осветеността; софтуерно решение, което обработва един кадър, за да балансира светлината и сенките)
EIRENE	European Integrated Radio Enhanced NEtwork (Европейска интегрирана усъвършенствана мрежа за железопътна радиовръзка – проект на UIC за разработване на спецификации за GSM-R, означавани като EIRENE FRS (E-FRS), EIRENE SRS (E-SRS))
EMI	Electromagnetic Interference (електромагнитно смущение)
ERTMS	European Railway Traffic Management System (Европейска система за управление на железопътното движение / Европейска система за управление на железопътния трафик (ЕСУЖТ))
ETCS	European Train Control System (Европейска система за контрол на влаковете (ECKB))
ETSI	European Telecommunications Standards Institute (Европейски институт по стандартизация в далекосъобщенията, Франция – един от трите органа по стандартизация, които одобряват европейските стандарти EN)
FFFIS	Form Fit Functional Interface Specification (Спецификация на функционален интерфейс по отношение на формата, годността (прилягането) и функциите)
FFFS	Form Fit Functional Specification (Функционална спецификация по отношение на формата, годността (прилягането) и функциите)
FIS	Functional Interface Specification (Спецификация на функционален интерфейс)
FRS	Functional Requirements Specification (Функционална спецификация)
FXO	Foreign eXchange Office (порт с интерфейс „централна батерия пасивен“)
FXS	Foreign eXchange Station (порт с интерфейс „централна батерия активен“)
GSM-R	Global System for Mobile communications – Railway (Глобална система за мобилни съобщения в железопътния транспорт, която работи в честотен обхват 900 MHz)
ITU-T	International Telecommunication Union – Telecommunication standardization sector (Международен съюз по далекосъобщенията)

	– Сектор по стандартизация на далекосъобщенията, Швейцария – орган по стандартизация, който разработва международните Препоръки ITU-T)
LB	Local Battery (порт с интерфейс „местна батерия“)
LSOH	Low Smoke Zero Halogen (Нисък дим, нулев халоген – отнася се до тип кабел, чиято обвивка е от материал, който при горене отделя много малко дим и не съдържа халогени)
MORANE	MOBILE radio for RAilway Networks in Europe (Мобилно радио за железопътни мрежи в Европа – проект на UIC за разработване на технически спецификации за GSM-R, означавани като MORANE FIS / FFFS / FFFIS)
ODF	Optical Distribution Frame (Оптична разпределителна рамка / оптичен репартитор – устройство за предоставяне на ефективни кабелни връзки между комуникационните съоръжения)
ONVIF	Open Network Video Interface Forum (Форум за отворени мрежови видео интерфейси – стандартът, който осигурява съвместимост между мрежови видео устройства от различни производители)
PAS	Passenger Announce System (Пътническа оповестителна система)
RAID	Redundant Array of Independent Disks (Резервен масив от независими дискове – технология за управление на няколко твърди диска едновременно)
RFID	Radio Frequency IDentification (Радиочестотна идентификация)
SIL	Safety Integrity Level (Ниво на интегрирана безопасност)
SDH	Synchronous Digital Hierarchy (Синхронна цифрова йерархия)
SRS	System Requirements Specification (Спецификация с изисквания към системата)
STM	Specific Transmission Module (Специфичен предавателен модул)
UNISIG	UNION Industry of SIGnalling (Съюз на компаниите за сигнализация – индустриален консорциум от Alstom, AŽD, CAF, Hitachi, MerMec, Progress Rail и Siemens Mobility, за разработване на технически спецификации за ERTMS/ETCS в тясно сътрудничество с ERA, означавани като UNISIG SUBSET)
WDR	Wide Dynamic Range (широк динамичен обхват – технология в камери за видеонаблюдение за подобряване на качеството на изображението при сценарии със силни разлики в осветеността; хардуерно решение, което заснема няколко кадъра с различни експозиции и ги комбинира)

200 00 Проектиране, оценка за оперативна съвместимост, актове и протоколи по време на строителството

201 00 Проектиране

201 10 Нормативни документи

Настоящият документ не претендира за пълнота на нормативните документи, които трябва да се използват при проектирането и строителството на железопътната инфраструктура. Изпълнителят трябва да спазва действащите в Европейския съюз и Република България законови и подзаконови актове, норми, разпоредби и технически изисквания.

Основните български национални нормативни документи, стандарти (български и европейски), кодове/фишове (IRS) на UIC, технически спецификации за оперативна съвместимост, вътрешно ведомствени норми, инструкции и правила на ДП НКЖИ и др. са

описани в отделните глави и раздели, касаещи различните елементи на железопътната инфраструктура.

При отмяна или актуализация на някой нормативен документ следва да се спазва последния влязъл в сила със съответните изменения, поправки и национални приложения.

Този раздел на Техническите изисквания го касаят цитираните по-долу нормативни документи.

Закон за биологичното разнообразие (ЗБР) (обн., ДВ, бр. 77 от 2002 г.)

Закон за водите (ЗВ) (обн., ДВ, бр. 67 от 1999 г.)

Закон за електронния документ и електронните удостоверителни услуги (ЗЕДЕУУ) (обн., ДВ, бр. 34 от 2001 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 85 от 2017 г.)

Закон за енергийната ефективност (ЗЕЕ) (обн., ДВ, бр. 98 от 2008 г.)

Закон за железопътния транспорт (ЗЖТ) (обн., ДВ, бр. 97 от 2000 г.)

Закон за защитените територии (ЗЗТ) (обн., ДВ, бр. 133 от 1998 г.)

Закон за културното наследство (ЗКН) (обн., ДВ, бр. 19 от 2009 г.)

Закон за опазване на околната среда (ЗООС) (обн., ДВ, бр. 91 от 2002 г.)

Закон за подземните богатства (ЗПБ) (обн., ДВ, бр. 23 от 1999 г.)

Закон за почвите (обн., ДВ, бр. 89 от 2007 г.)

Закон за техническите изисквания към продуктите (ЗТИП) (обн., ДВ, бр. 86 от 1999 г.)

Закон за управление на отпадъците (ЗУО) (обн., ДВ, бр. 86 от 2003 г.)

Закон за устройство на територията (ЗУТ) (обн., ДВ, бр. 1 от 2001 г.)

Закон за чистотата на атмосферния въздух (ЗЧАВ) (обн., ДВ, бр. 45 от 1996 г.)

Търговски закон (ТЗ) (обн., ДВ, бр. 48 от 1991 г.)

Наредба № 2 от 22 март 2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи (обн., ДВ, бр. 37 от 2004 г.)

Наредба № 3 от 31 юли 2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството (обн., ДВ, бр. 72 от 2003 г.)

Наредба № 5 от 28 декември 2006 г. за техническите паспорти на строежите (обн., ДВ, бр. 7 от 2007 г.)

Наредба № 8 от 14 юни 2001 г. за обема и съдържанието на устройствените планове (обн., ДВ, бр. 57 от 2001 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 22 от 2014 г.)

Наредба № 12 от 3 юли 2001 г. за проектиране на геозащитни строежи, сгради и съоръжения в свлачищни райони (обн., ДВ, бр. 68 от 2001 г.)

Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (обн., ДВ, бр. 55 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 5 от 2012 г.)

Наредба № 59 от 5.12.2006 г. за управление на безопасността в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 102 от 2006 г.)

Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар (обн., ДВ, бр. 96 от 2009 г.)

Инструкция № РД-02-20-12 от 3 август 2012 г. за преобразуване на съществуващите геодезически и картографски материали и данни в „Българска геодезическа система 2005“ (обн., ДВ, бр. 63 от 2012 г.)

Наредба за категоризация на железопътните линии в Република България, включени в железопътната инфраструктура, и закриване на отделни линии или участъци от линии (обн., ДВ, бр. 112 от 2001 г.)

Наредба за управление на строителните отпадъци и за влагане на рециклираните строителни материали (обн., ДВ, бр. 98 от 2017 г.)

Регламент (ЕС) № 910/2014 от 23 юли 2014 г. относно електронната идентификация и удостоверителните услуги при електронни трансакции на вътрешния пазар и за отмяна на Директива 1999/93/ЕО

БДС EN ISO 5457 „Техническа документация на продукт. Формати и оформяне на чертежните листове”

Инструкция за шенаж и репераж на железния път (ДП НКЖИ, 2006 г.)

Network Statement, Annex 2.3.3.1 List of railway stations and information about them
(Референтен документ на ДП НКЖИ)

Указател на железопътните гари, спирки и оперативни пунктове в Република България и вида търговска дейност, за която са открити

201 20 Общи изисквания към проектирането

201 21 Формат на документите и чертежите

Форматът на хартията за текстовите материали трябва да бъде от серията “А” съгласно БДС EN ISO 5457.

Форматът на чертежите се определя индивидуално за всеки обект, в зависимост от големината на обекта и най-подходящия мащаб за неговото представяне.

Независимо от размера им, чертежите трябва да бъдат сгънати и окомплектовани в папки, не по-големи от размер А3 по начин, недопускащ самоволното разкомплектоване на документацията в следствие на нормално ползване.

Форматът на чертежите за линейните обекти е определен в Инструкция за шенаж и репераж на железния път, и е задължителен. Изключения за прилагането на тези формати от страна на Изпълнителя са допустими след негово обосновано искане, но само при изричното съгласие на Консултанта (Инженера) и одобрение на Възложителя, изразени в писмен вид.

201 22 Използван софтуер

При липса на друго указание, трябва да бъдат използвани актуалните версии на следните програми при предаването на необходимите документи в цифров формат:

Таблица 201 00_1

Вид документ	Електронен формат на документа
Графика	AutoCAD/ArchiCAD
Фотографии	Adobe Photoshop
Електронни публикации	Page Maker

Забележка: AutoCAD графика означава цифров вид на чертеж, създаден в среда на AutoCAD във формат *.dwg и/или *.dxf.

Не е допустимо предаването на документация само във формати, непозволяващи лесно редактиране и/или манипулиран съдържанието на документа (например *.pdf); такива формати могат да бъдат само съпътстващи на основните – *.xlsx за Excel, *.docx за Word, *.dwg за AutoCAD и др.

Данните от геодезическите измервания задължително се предават и във форматите, определени от нормативната база на Агенция по геодезия, картография и кадастър. С Инструкция № РД-02-20-12 от 3 август 2012 г. се определят условията, редът и начинът за преобразуване на съществуващите геодезически и картографски материали и данни в „Българска геодезическа система 2005“ (БГС 2005).

201 23 Медия за предаване на електронни файлове

Електронните файлове трябва да бъдат предоставени на CD-R/DVD-R и/или Flash drive устройство, съдържащи следните две папки:

– папка 1: „Официални документи“ – включва подписани електронно документи във формат PDF и/или друг подходящ съобразно нуждите и целите (с квалифициран електронен подпис или приравнена правна форма, съгласно ЗЕДЕУУ и Регламент (ЕС) № 910/2014 – eIDAS);

– папка 2: „Редактируеми файлове“ – включва същите документи, предоставени в отворен, незаключен и редактируем формат (например Microsoft Word, Microsoft Excel, DWG, SHAPE и/или друг съвместим отворен формат).

Файловете в двете папки трябва да съдържат идентично съдържание, като основно значение за процедурата има официално подписаният PDF документ. Flash drive

устройството не трябва да съдържа потребителски защити, пароли и/или криптиране, освен ако не е изрично посочено друго от Възложителя.

201 24 Формати/стандарти за интернет файлове

В случаите, в които Изпълнителят използва интернет браузер като комуникационна медия за обмен на информация с Възложителя, той трябва да следва следните указания, посочени по-долу.

Всички формати данни или стандарти трябва да се поддържат от Microsoft Internet Explorer версия 11 или по-висока за Windows 7 или по-високи версии. Всички формати данни или стандарти трябва да се поддържат от Microsoft Edge за Windows 10 или по-високи версии.

По-долу са изброени видовете файлове и съответните им формати с данни, които трябва да бъдат използвани в Интернет. Изпълнителят трябва да се съобразява с тях освен, ако преди това в Изискването на Възложителя не е определен друг формат за данни:

Таблица 201 00 2

Вид файл	Формат данни
Фотоснимка	Joint Photographic Experts Group (JPEG/JPG), PDF
Изображение, което не е фотоснимка	GIF, JPEG/JPG, PDF
CAD файлове	Computer Graphics Metafile (CGM), DWG
Видео	Window video (.avi и .wmv), MP4, MPEG MKV
Звуков	Wave file (.wav), MP3
Текстови	DOCX
Таблицы	XLSX

Изложеното по-долу показва стандартите, които трябва да бъдат използвани в Интернет при свързване с база данни. Изпълнителят трябва да се съобразява с тях, освен ако преди това в Изискването на Възложителя не е определен друг формат за данни.

Таблица 201 00 3

Функция, която трябва да бъде внедрена	Стандарт, който следва да се спазва
Свързване на база данни	Open Database Connectivity (ODBC), Java Database Connectivity (JDBC)
Публикуване на хипертекст език в интернет пространството (WWW)	Hypertext Markup Language (HTML)

Във всички документи трябва да използва заглавен блок, еднакъв с този, който е използван в Чертежите.

Всеки документ трябва да има собствен идентификационен номер и указание за текущото състояние и ревизията на чертежа.

201 25 Стандарти за проектиране и чертане

Изготвянето на всички файлове с данни за чертежи трябва да бъдат съобразени с изискванията на действащото законодателство в Р. България, с въведените стандарти в тази област и съгласно изискванията, дефинирани по-долу.

201 25 10 ТЕРМИНОЛОГИЯ И СВЪРЗАНИ СТАНДАРТИ

Цялата терминология, използвана в този раздел, която има двойствен смисъл за потребителя, трябва да бъде съгласувана с Консултанта (Инженера). За указания при чертане, условни означения, структуриране и превод на данни в чертежите се използват български стандарти.

201 25 20 СЪЗДАВАНЕ, СЪДЪРЖАНИЕ И ПРЕДСТАВЯНЕ НА ЧЕРТОЖНИТЕ ДАННИ

От значение е наличието на логически метод за създаване на чертожни данни, както и за тяхното съдържание и представяне. Всички чертожни файлове трябва да съдържат като „Моделно пространство” („Model Space”), така и „Листово пространство” („Paper Space”). Методът на създаване на чертеж в „Model Space” и „Paper Space” е следният:

201 25 21 Моделно пространство ("Model Space")

"Model Space" се използва за създаване и съхранение на пълния обем информация, която покрива всички граници на проекта до определено ниво на строителство. Към всеки файл могат да бъдат прикачени или вмъкнати и други отправни файлове (броят на отправните файлове трябва да бъде минимален).

Информацията в "Model Space" се изчертава в пълен размер (1:1) и се разполага в единна координатна система за целия обект.

"Model Space" не трябва да включва граница на чертеж / текст / разделителни линии или подробно означение.

"Model Space" ще включва размери, но те трябва да се разположат в специално създаден слой.

Вертикални, надлъжни и напречни сечения също ще бъдат представени в "Model Space" според изложеното по-горе, но не трябва да се разполагат и ориентират в проектната мрежа, а в собствена (локална) координатна система.

201 25 22 Моделно пространство ("Paper Space")

"Paper Space" спомага за изчертаване на чертежите и представляват един прозорец от "Model Space".

Един "Paper Space" по принцип съдържа граници на чертежи (чертожни рамки), текст, разделителни линии и подробни означения.

Целта е да се постигне пълна координация между "Model Space" и изходящия "Paper Space" по време на ревизиите и разработването на проекта.

Данните, които се дублират пространствата на "Model и Paper Space" няма да се приемат, освен ако е направена автоматична актуализираща връзка между двата комплекта данни.

При липса на друго указание, чертожните файлове задължително трябва да съдържат в себе си "Paper Space" при предаването им на Възложителя.

201 25 30 ТРАНСФЕР И ФОРМАТИРАНЕ НА ЦИФРОВИТЕ ДАННИ

201 25 31 Общи положения

При получаване и предаване на цифрови данни между Представител на Консултанта (Инженера) и Изпълнителя, трябва да се използва следната медия:

- формат за обмен на данни – AutoCAD/ArchiCAD (*.dwg);
- операционна система – Windows 10;
- носител при обмен на данни – цифров (DVD+/-R, USB Flash Memory Card).

Всички DVD+/-R трябва да бъдат надписани със следните данни:

- име на компанията;
- заглавие на проекта;
- № на диск / общ брой дискове.

Всички носители да бъдат предадени в завършен вид.

Изпълнителят трябва да гарантира, че предаденият носител не съдържа зловреден софтуер и/или друг софтуер, който би могъл да причини вреда.

201 25 32 Предаване на цифрови данни

Предаването на цифров носител от Изпълнителя на Представител на Консултант (Инженера) трябва да обхваща:

- цифров носител (DVD+/-R или USB Flash Drive), който трябва да съдържа файлове с "Model Space" и "Paper Space";
- контролен лист за потвърждение на качествен контрол;
- плот-файл на всеки "Paper Space" чертожен файл предаден във формат, осигуряващ (добра видимост).

Посоченият горе цифров носител ще носи общото наименование "Предавателен комплект цифрова Медия". Файловете с данни, предадени от всички изпълнители, изисквани

от Представителя на Консултанта (Инженера) ще бъдат на AutoCAD (версия 2010 или по-нова).

Цялата цифрова медия, получена от изпълнителите, остава за представителя на Консултанта (Инженера), за одиторски/архивни цели относно проекта на Изпълнителя.

201 25 33 Получаване на цифрови данни

Цифровата медия трябва по принцип да се получава от Представителя на Консултанта (Инженера), който ще я предаде за изготвяне на работни чертежи и ще съдържа:

– цифрова Медия (CD или DVD дискове, съдържат файлове с “Model Space” и “Paper Space”).

Посочената горе цифрова медия ще носи общото наименование “Приемателен комплект цифрова Медия”. За всички изпълнители – файловете с данни, необходими на Представителя на Инженера ще бъдат на AutoCAD (версия 2010 или по-нова).

Всеки предаван диск трябва да има етикет според одобрения от Представителя на Консултанта (Инженера) вид. Всяка информация, която се предаде без този етикет, се приема с резерва като непроверена по отношение на качество и следователно неофициално изготвена.

201 25 40 РЕВИЗИИ

Всички „Ревизии”, „Временно отменени” и „Изтрити” трябва да принадлежат към едно общо ниво, което да може да се включва и изключва при изчертаване.

Изложеният по-долу примерен текст показва текуща ревизия на файл, т.е. “Ревизия [A]”, принадлежаща към определено ниво при всички файлове “Model Space”, с размер на текст, подходящ за четене при отваряне на “Model Space” на екрана и показване на всички нива.

201 25 50 БЛОКОВИ БИБЛИОТЕКИ, БЛОКОВЕ И ИМЕНА НА БЛОКОВЕ

Всички производствени строителни символи, изготвени като клетки в, трябва да отговарят на българските стандарти.

Всички създадени блокове трябва да бъдат елементарни (т.е. НЕ Сложни) и разположени абсолютно (т.е. НЕ Относително).

Специфичните блокови библиотеки на Изпълнителя трябва да бъдат предадени на Представителя на Консултанта (Инженера) заедно със свързания с тях списък на блоковата библиотека, съдържащ името на файла (максимум 15 символа) и описание на блока.

Изпълнителят трябва да покаже, че библиотеката се актуализира редовно и се предоставя на всички други потребители, заедно със списъка.

Всички Блокове от общ вид, символи и информация трябва да бъдат създадени в началото в “Model Space” на файла, ползващ се специално за тази цел. Тези файлове трябва да се предоставят при поискване от представителя на Консултанта (Инженера).

Всички създадени Блокове по принцип ще бъдат 2D, освен ако специално не се поиска 3D. И в двата случая, те трябва да произхождат от една логическа точка, разположена в границите на шаблонната площ или обем на Блока.

201 25 60 ОРАЗМЕРЯВАНЕ

През цялото време ще използва автоматично оразмеряване.

Всяка промяна в оразмеряването трябва да включва необходимата ревизия на файла “Model Space”.

Ако при качествената проверка се открие, че ревизиите не са проведени правилно, ще трябва да последва отказ на целия документ.

201 25 70 ИЗЧЕРТАВАНЕ В СЛОЕВЕ

201 25 71 Слоеви и разположение

Всички елементи трябва да бъдат разположени в слоевете, определени за отделните технически области.

Условното означение на името на слоя, което ще се приеме от Изпълнителя, трябва да се предостави за одобрение от Инженера.

Глобална изходна точка, разположение и ориентация върху чертежа на трасето.

Разположението или Плановата информация във файловете "Model Space" трябва да съвпада с правилното разположение и ориентация в мрежата на Проекта за всеки отделен договор.

Плановите на разположението трябва да имат най-малко три зададени точки, показани във всеки CAD "Model Space" на файла. Всяка зададена точка трябва да се покаже чрез координатен кръст заедно с нейните източни и северни координати.

Изпълнителят(-ите) на Строителството ще определят трите зададени координати за съответната им дейност, които след това ще се ползват от всички други изпълнители, включително и главния Изпълнител.

201 25 72 Дебелина и цвят на линиите

Дебелината, типът и цветът на линиите за геодезическата снимка (подложка) трябва да отговарят на нормативните изисквания на Агенция по геодезия, картография и кадастър. Допустимо е някои обекти да се изчертават с по-тънки линии и в по-бледи цветове, ако използваните по норматив затрудняват разчитането на нанесените проектни мероприятия.

При избор на дебелина, тип и цвят на линиите за част „Железен път” е препоръчително да се спазва следното:

- съществуващите обекти да се изчертават с черен цвят (или в подходящи нюанси на сиво) и с дебелина не по-голяма от 0,13 mm;

- проектните мероприятия да се изчертават с червен цвят, а при необходимост от разграничаване на групи обекти – с друг достатъчно ярък и открояващ се цвят; дебелината е най-малко 0,18 mm, в зависимост от мащаба на готовия чертеж;

- екзекутивните промени се нанасят обикновено със син цвят и с дебелина по-голяма най-малко с един порядък от дебелината, с която са нанесени проектните мероприятия.

Конструктивните чертежи, схеми и детайли обикновено се изчертават с черен цвят и с дебелина на линиите от порядъка на 0,25-0,50 mm в зависимост от мащаба на готовия чертеж.

Размерните линии (котировки) се изчертават с цвета на оразмерявания обект, но дебелината им е по-малка най-малко с два порядъка от дебелината на линиите, с които е изчертан обекта.

Преди започване процеса на проектиране Изпълнителят трябва да предложи на Възложителя и Консултанта дебелината, типа и цвета на линиите, които е решил да използва при разработването на проекта, като представи мостра на готовия продукт за различните части и етапи на проектирането.

Възложителят и Консултантът (Инженерът) одобряват или променят предложението на Изпълнителя, за което се съставя протокол с опис на приетите параметри, които стават задължителни за целия процес на създаване на чертежи. Промени на приетите вече параметри са допустими с изричното съгласие на страните по Договора, изразено в писмена форма.

201 25 80 ИЗПОЛЗВАНЕ НА 2D И 3D ФАЙЛОВЕ

Въпреки, че за проекта са стандартизирани файловете 2D, определени специалности и изпълнители могат да ползват 3D файлове за специфични нужди или когато отделното ползване на 3D спомага проекта и процеса на визуализация (напр. Архитектура, Геодезия и Комунални услуги).

201 25 90 ОБОЗНАЧАВАНЕ НА ТЕКСТОВИ И ЧЕРТОЖНИ ФАЙЛОВЕ

Изпълнителят трябва да разработи Система за кодиране (обозначаване) на текстовите и графичните материали по проекта, която се съгласува и одобрява от Консултанта (Инженера) и Възложителя.

Системата на кодиране на текстов и графичен файл трябва да отговаря на следните минимални изисквания:

– да съдържа наименованието на обекта/участъка, съставено от инициалите на гарата/гарите, на латиница, съгласно изискванията на Указател на железопътните гари, спирки и оперативни пунктове в Република България и вида търговска дейност, за която са открити. Инициалите на гарите на латиница са публикувани и в референтния документ на железопътната мрежа, който е качен на сайта на ДП НКЖИ на английски език – Network Statement, Annex 2.3.3.1 List of railway stations and information about them (например SGB за междугария Своге – Бов или SG за гара Своге);

– да съдържа, ако е необходимо, номера на железопътната линия, съгласно Наредба за категоризация на железопътните линии в Република България, включени в железопътната инфраструктура, и закриване на отделни линии или участъци от линии; (например 52 за жп линия Генерал Тодоров – Петрич).

– да съдържа фазата на проектиране, за която се използват следните съкратени означения:

Таблица 201 00 4

Фаза на проектиране	Код
Прединвестиционни проучвания	PIP
Идеен проект	IP
Работен проект	RP
Технически проект	TP

– да съдържа съкратено наименование на съответната част на инвестиционния проект. Използват се следните съкратени означения или аббревиатури:

Таблица 201 00 5

Част на инвестиционен проект	Код
SCADA	SCD
Архитектурна	ARH
Водоснабдяване и Канализация	VK
Временна организация на движението	VOD
Геодезическа	GD
Геология	GL
Екология	EC
Електрическа	EL
Енергийна ефективност	EE
Железен път	JP
Консервация, реставрация и експониране на недвижими културни ценности	KR
Конструктивна	KO
Контактна мрежа	KM
Организация и безопасност на движението	OBD
Отводняване	OTV
Паркоустройство и благоустройство	LS
Парцеларен план	PP
План за безопасност и здраве	PBZ
Пожарна безопасност	PB
Пресичания	PR
Проектно-сметна документация	PSD
ПУП	PUP
Пътна	PA
Сигнализация	SI
Съоръжения	SR
Телекомуникации	TKM
Технологична	TEH
Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация	OVK
Тунели	TU
Хидротехническо проучване (хидрология и хидравлика)	HY
Шумозащита	SHUM

– да съдържа съкратено наименование на документа. Използват се следните съкратени означения или аббревиатури на наименованията на български език, транслитерирано на латиница:

Вид на документ	Код
Армировъчен план	ARM
Генерален план	GP
Детайли	DT
Изчисления, анализи, изследвания	IZ
Количествено стойностна сметка	KSS
Количествена сметка	KS
Кофражен план	KO
Надлъжен профил	LP
Напречен профил	NP
Обяснителна записка	OZ
Подробна ведомост	PV
Приложение	PR
Регистър	RE
Ситуационен план	SI
Спецификация	SP
Схема	SH
Съдържание	SD
Челен лист	CH

След съкратеното наименование се поставя номерация на документите от един тип. В случаите, когато проектната разработка се разделя на отделни тонове могат да се дефинира цифров код с повече цифри.

Да съдържа обозначаване на съответната ревизия на документа.

При системата на кодиране на папка в MS Windows отпада съкратеното наименование на документа.

Примери за кодиране:

- на текстов файл: SGB -TP-JP-OZ01-1;
- на чертожен файл: SGB -TP-JP-DT01-1;
- на папка в MS WINDOWS: SGB -TP-JP-01-1.

Система за кодиране (обозначаване) на текстовите и графичните материали по проекта, трябва да отговаря на принципа за уникален код на всеки файл при използване на минимален брой символи.

201 26 Формат за подготовка на данни от проектиране на железопътна инфраструктура за въвеждане в ГИС на ДП НКЖИ

201 26 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Този формат представлява стандарт за обмен на данни, получени при проектирането на жп инфраструктурата. Тази версия на формата осигурява въвеждането на данните за подсистема „Железен път” в ГИС на ДП НКЖИ.

201 26 20 ОБХВАТ НА ВИДОВЕТЕ ДАННИ

Форматът обхваща векторни данни за подсистема „Железен път“.

201 26 30 КООРДИНАТНА СИСТЕМА НА ДАННИТЕ

Всички данни се предават в координатна система ETRF '89, като за геодезическа проекция се използва UTM, зона 35N.

201 26 40 ГЕОГРАФСКИ ФОРМАТ НА ВЕКТОРНИТЕ ДАННИ

Векторните данни се предават във вид на Shapefile формат (shape-файлове).

Слой в Shapefile формат се представя с няколко файла (три от тях задължителни):

- <име на слой>.shp – съдържа данни за географското представяне;
- <име на слой>.shx – съдържа индекси на географските данни;
- <име на слой>.dbf – съдържа атрибути данни.

Shapefile-форматът използва следните типове атрибути:

- текст – стойностите в атрибути от типа съдържат текстова/описателна информация (string);
 - дробно число – стойностите в атрибути от типа съдържат дробни числа (double);
 - цяло число – стойностите в атрибути от типа съдържат цели числа (integer).
- Всеки слой от векторните данни се представят със съответните три файла.

201 26 50 ОБХВАТ И СТРУКТУРА НА ДАННИТЕ ЗА ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ

Данните за железния път включват следните слоеве:

- оси железен път;
- оси основни коловози;
- оси други коловози.

Видът, съдържанието и атрибутите на слоевете за данните за железния път са представени в следната таблица:

Таблица 201 00 7

Име на слой	Тип на слой	Описание на слой	Съдържание на атрибутите
Path	Polyline (линеен слой)	Ос железен път – за територията на междугарията (извън гарите) представя оста на железния път.	Num (тип текст) – съдържа номер на жп линията PathNum (тип текст) – съдържа номер на път по жп линията. Възможните стойности са 1 или 2.
		Ако жп линията има два пътя, се представя с два обекта. Началото на обекта е последната стрелка на гара до първата стрелка на следващата гара.	
		Обединението между Ос на основни коловози и Ос на железен път трябва да бъде една цялостна (непрекъсната линия, без препокриване) от крайна (гранична) гара до крайна (гранична) гара. Не се допуска препокриване или пресичане на линейни елементи. Началото и края на линиите трябва да бъде на точка за стрелка.	
		Ос на железен път не трябва да се прекъсва в тунели.	
Track_Main	Polyline (линеен слой)	Ос основен коловоз – за територията на гарите представя основните коловози.	Num (тип текст) – съдържа номер на коловоза Num_Line (тип текст) – съдържа номер на жп линията, която минава през коловоза
		Ако жп линията преди и след гарата има два пътя, трябва да има две оси на основни коловози. Обикновено това са коловозите – продължение на железния път преди и след гарата.	
		Обединението между Ос на основни коловози и Ос на железен път трябва да бъде една цялостна (непрекъсната линия, без препокриване) от крайна (гранична) гара до крайна (гранична) гара. Не се допуска препокриване или пресичане на линейни елементи. Началото и края на линиите трябва да бъде на точка за стрелка или на съоръжение за край на железен път (отбивачки и др.).	
Track	Polyline (линеен слой)	Ос друг коловоз – за територията на гарите представя всички коловози (с изключение на основните).	Num (тип текст) – съдържа номер на коловоза Атрибутните данни трябва да бъдат съобразени със схемата на гарата.
		Началото и края на линиите трябва да бъде на точка за стрелка или на съоръжение за край на железния път (отбивачки и др.)	

201 30 Обхват и съдържание на прединвестиционните проучвания и инвестиционните проекти за железопътни линии

201 31 Общи положения

С тази част се определят минималните обхват и съдържание на прединвестиционните проучвания и инвестиционните проекти за всички категории железопътни линии. За целия обект се изработва една проектна документация независимо от това, дали преминава през или извън урбанизирани територии.

Фазите и частите на инвестиционните проекти се определят в заданието на Възложителя в зависимост от вида и спецификата на обекта.

Необходимостта от изработването на подробен устройствен план (ПУП) се определя от това, дали реализацията на обекта е възможна в обхвата на съществуващата имотна граница на поземления имот, в които е разположен железния, съоръжението или сградата или се засяга имот от друг вид собственост и предназначение, или се обосновава и определя нов вид собственост и начин на ползване със заданието за проектиране.

По мотивирано искане на Възложителя съгласно чл. 150 от ЗУТ може да се разреши изработването на комплексен проект за инвестиционна инициатива, чиито съставни части са:

- инвестиционен проект;
- проект за ПУП.

Съгласно чл. 138 от ЗУТ могат да се възлагат прединвестиционни проучвания с вид и обхват, определени от Възложителя, които имат за цел определяне на разположението и възможните направления за развитие на трасето, доказване на нормативната допустимост, целесъобразността на инвестиционната идея, както и събиране на необходимата информация и документи за изработване на задание за следващите фази на инвестиционния проект.

Инвестиционните проекти за изграждане на железопътни линии, на съоръженията и на принадлежностите към тях могат да се възлагат и изработват в следните фази на проектиране:

- идеен проект (ИП), в който се определят местоположението, жп варианти, техническите параметри и задължителните точки на преминаване на жп варианти с конкретизиране на възможните решения;

- технически проект (ТП) се изпълнява по избрания жп вариант (железопътни варианти) от предходната фаза при одобрен идеен проект или след извършени прединвестиционни проучвания; техническият проект се изработва след постановен от компетентния орган и влязъл в сила административен акт по силата на ЗООС и ЗБР; в тази част се включват всички необходими изисквания към строителни продукти и материали за изпълнение на обекта, без рецептите за отделните видове строителни продукти;

- работен проект (РП) се изработва въз основа на одобрен ТП с допълване с работни чертежи и детайли и с рецептите за отделните видове строителни продукти.

Във фаза ТП или РП (еднофазно) могат да се изработват инвестиционните проекти за обекти, които са за съществуващи жп линии и не са сложни във функционално и технологично отношение. При еднофазно проектиране фаза ТП/РП може да се възлага съвместно с прединвестиционните проучвания.

При двуфазно проектиране инвестиционните проекти могат да се изработват във фази: идеен и технически проект, идеен и работен проект или технически и работен проект.

При трифазно проектиране във фази идеен, технически и работен проект се изработват инвестиционните проекти за големи съоръжения, сложни или комплексни обекти.

Инвестиционните проекти за сложни или комплексни обекти се изработват в пълен обхват – идеен, технически и работен проект (работни чертежи и детайли), и се предхождат от прединвестиционни проучвания.

Прединвестиционните проучвания и фазите за проектиране могат да се определят в заданието за проектиране на железопътния обект.

201 31 10 ЗАДАНИЕ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ

Проектите за устройствените планове се изработват въз основа на задание, включващо при необходимост опорен план, както и на допълнителна информация, свързана с устройството на съответната територия, осигурена от общините, Агенцията по геодезия, картография и кадастър, централните и териториалните администрации и дружества, които изработват специализирани карти, регистри и информационни системи.

Заданието, съставено от възложителя, обосновава необходимостта от изработването на плана и съдържа изисквания относно териториалния му обхват, сроковете и етапите за изработване.

Заданието се придружава от необходимата информация за съществуващото положение и за действащите за съответната територия концепции и схеми за пространствено развитие и устройствени планове.

По преценка на възложителя може да се възложи отделно изработване на задание с опорен план.

Възложителят може да възлага предварителни/предпроектни (прединвестиционни) проучвания за определяне разположението на обекта, доказване на нормативната допустимост, целесъобразността на инвестиционната идея, както и за съставяне на задание за изработване на инвестиционен проект.

201 31 20 ПОДРОБЕН УСТРОЙСТВЕН ПЛАН (ПУП)

Подобен устройствен план се изработва при проектиране на трасетата на нови железопътни линии и при модернизация/реконструкция или обновяване/основен ремонт в случаите, когато предвижданите по проект строителни и монтажни работи излизат извън границите на имотите, в които попада съществуващата железопътна линия (предвидената за реконструкция/модернизация).

201 31 21 Цел

- урегулиране на поземлен имот (ПИ) в урегулиран поземлен имот (УПИ) с цел строителство;
- промяна предназначение на земята (най-често това са земеделски земи);
- изменение и корекции на съществуващ кадастрален план (пример: липса на достъп до даден имот);
- промяна на граници / съдебна делба / обединение на урегулирани имоти (например между наследници);
- промяна начина/параметрите на застрояване в урегулирани имоти (например от ниско етажно към средно етажно);

201 31 22 Видове ПУП

- ПУП-ПРЗ (план за регулация и застрояване) – план за регулация на улици и поземлени имоти и за режим на застрояване;
- ПУП-ПР (план за регулация) – план за регулация на улици и поземлени имоти без режим на застрояване;
- ПУП-ПУР (план за улична регулация) – план за регулация само на улици и на поземлени имоти за обекти на публичната собственост;
- ПУП-ПЗ (план за застрояване);
- ПУП-РУП (работен устройствен план) – план за застрояване и силуетно оформяне;
- ИПР, ИПРЗ, ИПЗ, ИРУП са планове за Изменение на съответните планове, което се прави по същата процедура.

Изработката на подробният устройствен план за жп обекти включва текстова и графична част, които се изработват при условията и по реда на Наредба № 8 от 14 юни 2001 г.

Устройствените планове се възлагат за изработване по реда на чл. 124а от ЗУТ.

201 31 30 ПРЕДИНВЕСТИЦИОННИ ПРОУЧВАНИЯ

Прединвестиционните проучвания за инвестиционните проекти за железопътни линии обхващат пътни, геодезически и инженерно-геоложки проучвания за извършване на бъдещото строителство, проучвания по опазване на околната среда, проучвания за избор на тип на конструкцията с текстова част и графични материали от проучванията.

Обяснителната записка съдържа:

- основание и цел на разработката, аргументиране на необходимост и целесъобразност от изграждането или реконструирането на железопътния обект;
- икономическа и транспортна характеристика на района, проучвания за условията на бъдещото застрояване съобразно предвижданията на устройствените планове;

- документно уточняване с получаване на становища и изходни данни от съответните експлоатационни дружества;
- значение и състояние на съществуващата жп линия (мрежа), изследване на наличните трасета и изясняване на обвързаността на разглеждания обект със съществуващи и проектирани обекти и съоръжения на Възложителя и други заинтересовани ведомства;
- изготвяне на трафик прогнози (различни комбинации на товарен и пътнически трафик) и/или актуализация на такива, при които се отчитат настоящи и бъдещи инвестиционни инициативи на жп администрацията, обследване на социално-икономическите и демографски показатели, анализ на търсене и предлагане на транспортни услуги, анализ на прогнозите на трафика, като се вземат предвид актуализираните прогнози за социално-икономическо развитие, тенденциите в развитието на превозите и проектите за развитие на транспортната инфраструктура. Прогнозите за товарния трафик следва по видове товари, видове транспорт (автомобилен и железопътен), по обхват (международен, вътрешен, регионален и местен) и по основни сегменти на търсенето на транспортни услуги. Прогнозите за пътническия трафик по видове транспорт (автомобилен и железопътен), по обхват (международен, вътрешен, регионален и местен) и по вид на пътуванията (бизнес и други пътувания);
- анализ на капацитета на жп линията и/или актуализация на капацитета, където на база на тяговите разчети и заложили времепътувания трябва да се определи наличния капацитет на трасето на даден участък и/или в междугарие;
- конкретизиране насоки на новото техническо решение – проектна скорост, геометрични елементи в план, надлъжен и напречен профил, широчината на жп, вид конструкция, задължителни точки на преминаване и др.;
- възможни жп вариантни решения и техните технико-икономически показатели – релеф и геология на терена, засегнати земи, строителни и експлоатационни разходи, нарушаване на природната среда, екологични проблеми и други в съответствие с теренните условия и съществуващите инженерни мрежи, съоръжения, проводи, комуникации и др.;
- прединвестиционни жп проучвания, лимитиращи стойността на комплексния железопътен обект в зависимост от наличието на големи и сложни подобекти и съоръжения;
- проучвания за наличие на съществуващи инженерни мрежи, подземни и надземни съоръжения, проводи, мрежи и трасета, както и предвиждане за реконструкция и изместване на такива във връзка с изпълнението на проекта;
- оценка на засегнатите площи, насаждения, сгради и други на вариантните решения по площ и вид (зеделска, горска и урбанизирана територия);
- комплексно сравняване на вариантите (определяне на критерии в мултикритериен анализ, по технически показатели, икономически и финансов анализ) и насоки за избор на целесъобразни варианти за разработване в следващите фази;
- оценка на инвестиционното намерение за целия проект/обект;
- оценка за съответствие с политиките и законодателството в железопътния транспорт;
- изходни данни за предварителни съгласувания с експлоатационни дружества, държавни и общински органи.
- анализ на разходи и ползи, в който да се отчетат всички аспекти на разработените варианти и да се анализират финансови и икономически параметри, доказващи жизнеността на проекта.

За всеки от представените варианти се представя обобщена количествено-стойностна сметка по окупнени показатели.

Графичната част включва:

- обзорна карта за местоположение на обекта в $M = 1:100\,000$ до $1:500\,000$;
- ситуация на проучените варианти в $M = 1:25\,000$ (за малки и със сложен релеф обекти $M = 1:5000$) и схеми на варианти на пресичания в подходящ мащаб;
- надлъжни профили в $M = 1:5000/1:500$, извлечени от картна основа в $M = 1:25\,000/1:5000$;
- типови напречни профили в $M = 1:100/1:50$

Инженерно-геоложките проучвания се представят в инженерно-геоложки доклад, който обхваща всички проучвания и анализи от налични архивни материали. Докладът включва специфични данни – геоложки, геотехнически, хидрогеоложки, хидроложки, сеизмични характеристики и др., представящи общите характеристики за годността на терена за планираното строителство. Заключение на доклада включва насоки и препоръки за следващите фази на проектиране. За обектите, които се намират в свлачищни райони или райони с очаквани трудни за преодоляване с технически решения геоложки проблеми и при наличие на регистрирани свлачища, се изисква становище от съответното държавно геозащитно дружество за територията и се изработват инженерно-геоложки и хидрогеоложки проучвания в обхват и съдържание в съответствие с Наредба № 12 от 3 юли 2001 г.

Проучванията за опазване на околната среда включват спазване на изискванията на Закон за опазване на околната среда (ЗООС), Закон за биологичното разнообразие (ЗБР), Закон за защитените територии (ЗЗТ), Закон за чистотата на атмосферния въздух (ЗЧАВ), Закон за почвите, Закон за водите (ЗВ), Закон за подземните богатства (ЗПБ), Закон за културното наследство (ЗКН), Закон за управление на отпадъците (ЗУО) и на актовете по тяхното прилагане.

Прединвестиционните проучвания по част „Конструктивна“ (виадукти и естакади, надлези, мостове, армонасипи, подпорни и укрепителни стени, подлези, съоръжения и др.)

Геодезическите проучвания включват изготвяне на технически доклад с графични материали.

201 32 Идеен проект

Идейният проект (ИП) за жп обекти включва изясняване и аргументиране на необходимостта и целесъобразността от извършване на строителни и монтажни работи при ново строителство, модернизация или обновяване на отделен жп участък или железопътна мрежа в даден регион.

Идейният проект включва следните основни части:

- Геодезия;
- Инженерна геология и хидрогеология;
- Хидротехнически проучвания – хидрология и хидравлика;
- Железен път – долно и горно строене;
- Архитектурна;
- Конструктивна;
- Съоръжения;
- Опазване на околната среда;
- Отводняване;
- Шумозащита;
- Сигнализация;
- Система за ERTMS – ETCS/GSM-R;
- Централно диспечерско управление (ЦДУ);
- Електрическа;
- Контактна мрежа;
- Тягови подстанции;
- SCADA;
- Телекомуникации;
- Пресичания.

201 33 Технически проект

Техническият проект (ТП) за изграждане на жп линии и на съоръжения към тях се изработва въз основа на съгласувания ИП, а в случаите, когато няма изработен ИП – в съответствие със заданието за проектиране, и включва:

1. Приетия вариант за проектиране.
2. Разработване на ситуационни и нивелетни решения на трасето.
3. Разработване на типови напречни профили.

4. Определяне на габарит и натоварване.
5. Разработване на технически решения за отводняване.
6. Определяне на всички подобекти (мостове, виадукти и естакади, надлези и подлези, тунели), подлежащи на проектиране и изграждане.

В ТП се отразяват препоръките на Възложителя от предходна фаза или проучванията. Проучвателни работи за фаза ТП се извършват, когато липсват такива или представената документация не е достатъчна за разработването на приетия вариант, като по вид и обхват са в съответствие със заданието на Възложителя. При разработване на ТП за обекта и подобектите се правят и количествени сметки за всички видове работи с оглед оптимизиране на окончателното техническо решение.

Проектът във фаза ТП може да обхваща следните части, със съответните към тях обяснителна записка и графични материали:

- Геодезия;
- Инженерна геология и хидрогеология;
- Хидротехнически проучвания – хидрология и хидравлика;
- Железен път – долно и горно строене;
- Архитектурна;
- Акустична;
- Визуална комуникация;
- Конструктивна;
- Съоръжения;
- Опазване на околната среда;
- Отводняване;
- Шумозащита;
- Сигнализация;
- Система за ERTMS – ETCS/GSM-R;
- Централно диспечерско управление (ЦДУ);
- Електрическа;
- Контактна мрежа;
- Тягови подстанции;
- SCADA;
- Телекомуникации;
- Пресичания;
- Тунели;
- Отопление, вентилация и климатизация (ОВиК);
- Енергийна ефективност;
- Водоснабдяване и канализация (ВиК);
- Рекултивация;
- План за безопасност и здраве (ПБЗ);
- План за управление на строителните отпадъци (ПУСО);
- Пожарна безопасност;
- Проектни сметна документация (ПСД);
- План за организация и изпълнение на строителството (ПОИС).

201 34 Работен проект

Работният проект включва следните части:

- Геодезия;
- Инженерна геология и хидрогеология;
- Хидротехнически проучвания – хидрология и хидравлика;
- Железен път – долно и горно строене;
- Архитектурна;
- Акустична;
- Визуална комуникация;
- Конструктивна;

- Съоръжения;
- Опазване на околната среда;
- Отводняване;
- Шумозащита;
- Сигнализация;
- Система за ERTMS – ETCS/GSM-R;
- Централно диспечерско управление (ЦДУ);
- Електрическа;
- Контактна мрежа;
- Тягови подстанции;
- SCADA;
- Телекомуникации;
- Пресичания;
- Тунели;
- Отопление, вентилация и климатизация (ОВиК);
- Енергийна ефективност;
- Водоснабдяване и канализация (ВиК);
- Рекултивация;
- План за безопасност и здраве (ПБЗ);
- План за управление на строителните отпадъци (ПУСО);
- Пожарна безопасност;
- Проектни сметна документация (ПСД);
- План за организация и изпълнение на строителството (ПОИС).

При необходимост в зависимост от спецификата на обекта към частите на инвестиционния проект или към документацията при договори за строителство на обекти на железопътната инфраструктура може да се добавят и други части като част „Пожарна безопасност“ към инвестиционния проект, която се изработва в съответствие със заданието на Възложителя с обхват и съдържание, съгласно Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г.

Към документацията при договори за строителство на железопътни обекти (за проектиране и строителство, или инженеринг) и преди откриване на строителната площадка и определяне на строителната линия и ниво се разработват и се одобряват съгласно изискванията на ЗУТ:

- план за управление на строителните отпадъци с обем и съдържание, съгласно ЗУО и Наредба за управление на строителните отпадъци и за влагане на рециклираните строителни материали;
- план за безопасност и здраве с обем и съдържание, съгласно Наредба № 2 от 22 март 2004 г.

201 35 Техническият проект при обновяване на съществуващи железопътни линии

Проектът във фаза ТП за обновяване на съществуващи железопътни обекти обхваща част „Железен път“, част „Инженерна геология и хидрогеология“ (при необходимост), част „Геодезия“, част „Конструктивна“, част „Паркоустройство“ (ако се изисква от Възложителя), част „Пресичания“ със съответните към тях обяснителна записка и графични материали и се разработва на два етапа, всеки от които включва:

1. Първи етап – геометрично-ситуационно решение на трасето, който включва заснемане от терена на всички елементи в план и профил на железен път, систематична обработка на данните от заснемането, геометрично-ситуационно решение на трасето за привеждането му в съответствие с проектното му положение, представено в табличен вид и като ситуация, напречните наклони и надлъжен профил, съобразен с изискуемите дебелини на предпазния пласт по данни от направените изследвания за носимоспособност; при необходимост извършване на допълнително инженерно-геоложко проучване; проучване на

техническа инфраструктура, разположена в обхвата на железния път, и други в зависимост от спецификата на обекта и прилежащия терен;

2. Втори етап – окончателен проект, който се разработва след приемане от Възложителя на резултатите от първия етап по части: „Геодезия“, „Железен път“, „Конструкция“.

Инженерна геология и хидрогеология на фаза ТП на съществуващи железопътни обекти се изработва само ако е необходима – при установени деформации на насипа/изкопа и/или загуба на устойчивост на откосите. Прави се обосновка на налагащите се мерки и кратко описание съгласно инженерно-геоложкия доклад.

Пресичания на фаза ТП за съществуващи железопътни обекти включва проучване на видовете съществуваща техническа инфраструктура с проверки на хоризонтални и вертикални габарити за надземната инфраструктура и технически проекти за опазване или реконструкцията им, както и изработването на проекти за нови инженерни мрежи и изграждане на нови трасета за осигурителна техника и телекомуникации.

202 00 Оценка за съответствието за оперативна съвместимост

Изискванията на Наредба № 57 от 9.06.2004 г. съпътстват целия процес – от заданието за проектиране до въвеждането на подсистемата или на части от нея в експлоатация.

Съблюдават се следните ТСОС, разработени от ERA:

- ТСОС „Безопасност в железопътни тунели“ (ТСОС БЖТ);
- ТСОС „Експлоатация и управление на движението“ (ТСОС ЕУД);
- ТСОС „Енергия“ (ТСОС ЕНЕ);
- ТСОС „Инфраструктура“ (ТСОС ИНФ);
- ТСОС „Контрол, управление и сигнализация“ (ТСОС КУС);
- ТСОС „Лица с намалена подвижност“ (ТСОС ЛНП);
- ТСОС „Подвижен състав – локомотиви и пътнически подвижен състав“;
- ТСОС „Подвижен състав – товарни вагони“;
- ТСОС „Подвижен състав – шум“;
- ТСОС „Телематични приложения за превоз на товари“ (ТСОС ТППТ);
- ТСОС „Телематични приложения за пътнически услуги“ (ТСОС ТППУ).

202 10 Подсистеми. Процедури за въвеждане в експлоатация

202 11 Подсистеми

Списъкът на подсистемите е определен в Приложение 1а от Наредба № 57 от 9.06.2004 г. във връзка с Приложение 1 от Директива (ЕС) 2016/797, а именно:

1. Списък на подсистемите

За целите на оперативната съвместимост железопътната система може да бъде разделена на следните подсистеми:

а) структурни области:

- инфраструктура;
- енергия;
- контрол, управление и сигнализация по железопътната линия;
- бордови контрол, управление и сигнализация;
- подвижен състав;

б) функционални области:

- експлоатация и управление на движението;
- поддръжка;
- телематични приложения за товарни превози и пътнически услуги;

За всяка подсистема или част от подсистема списъкът от съставни елементи и аспекти, свързани с оперативната съвместимост, се предлага от Агенцията за железопътен транспорт на Европейския съюз (АЖТЕС/ERA) по време на изготвянето на съответния проект за ТСОС.

Без да се засяга изборът на аспекти и съставни елементи, свързани с оперативната съвместимост, или редът, по който те ще бъдат включени в ТСОС, подсистемите включват следните елементи:

202 11 10 ИНФРАСТРУКТУРА

Релсите, стрелките, железопътните прелези, инженерните конструкции (мостове, тунели и др.), свързаните с релсовия път гарови елементи (включително входи, перони, зони за достъп, центрове за поддръжка, тоалетни и информационни системи, както и характеристиките на достъпа за лицата с увреждания и лицата с намалена подвижност), обезопасяващото и предпазното оборудване.

202 11 20 ЕНЕРГИЯ

Електрозахранващата система, включително контактната мрежа и системата за измерване и таксуване на консумацията на електрическа енергия по железопътната линия.

202 11 30 КОНТРОЛ, УПРАВЛЕНИЕ И СИГНАЛИЗАЦИЯ ПО ЖЕЛЕЗОПЪТНАТА ЛИНИЯ

Цялото оборудване по железопътната линия, необходимо за осигуряване на безопасността и за управление и контролиране на придвижването на влакове, допуснати за движение в мрежата.

202 11 40 БОРДОВИ КОНТРОЛ, УПРАВЛЕНИЕ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

Цялото оборудване на борда, необходимо за осигуряване на безопасността и за управление и контролиране на придвижването на влакове, допуснати за движение в мрежата.

202 11 50 ЕКСПЛОАТАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ НА ДВИЖЕНИЕТО

Процедурите и съответното оборудване, позволяващи съгласуваната експлоатация на различните структурни подсистеми както в режим на нормална работа, така и при влошени условия, включително композиране и управление на влак, планиране и управление на движението. Професионалните квалификации, които може да се изискват за всеки вид железопътна услуга.

202 11 60 ТЕЛЕМАТИЧНИ ПРИЛОЖЕНИЯ

В съответствие с приложение № 1 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г. тази подсистема се състои от два елемента:

а) приложения за пътнически услуги, включително системи, осигуряващи информация за пътниците преди и по време на пътуването, системи за резервация и плащане, управление на багажа и управление на връзките между влаковете и други видове транспорт;

б) приложения за услуги за превоз на товари, включително информационни системи (контрол в реално време на товарите и влаковете), системи за композиране и разпределение, системи за резервации, плащане и фактуриране, управление на връзките с други видове транспорт и създаване на електронни придружаващи документи.

202 11 70 ПОДВИЖЕН СЪСТАВ

Основна конструкция, системи за управление и контрол за всички влакови съоръжения, токоприемащи устройства, тягови елементи или възли и елементи за преобразуване на енергия, бордово оборудване за измерване на консумацията и таксуването на електроенергия, спирачна уредба, съединителна и ходова част (талиги, оси и др.) и окачване, врати, интерфейси човек/машина (за водача, персонала на борда на влака и пътниците, включително характеристиките на достъпността за лица с увреждания и лица с намалена подвижност), пасивни или активни обезопасяващи устройства и принадлежности за опазване здравето на пътниците и персонала на влака.

202 11 80 ПОДДРЪЖКА

Процедурите, съответното оборудване, логистичните центрове за дейности по поддръжката и запасите, позволяващи извършването на задължителната ремонтна и

превантивна поддръжка за осигуряване на оперативната съвместимост на железопътната система на Европейския съюз и за гарантиране на изискваните резултати.

Структурните подсистеми „Инфраструктура” (ИНФ), „Енергия” (ЕНЕ), „Контрол, управление и сигнализация по железопътната линия” (КУС) се въвеждат в експлоатация след проектирането, изграждането и инсталирането им по начин, удовлетворяващ съществените изисквания за техническа и оперативна съвместимост с железопътната система.

„Мобилна подсистема“ е подсистемата „подвижен състав“ и подсистемата „бордови контрол, управление и сигнализация“.

Мобилни подсистеми се пускат на пазара от заявителя само ако са проектирани, изградени и монтирани по такъв начин, че да отговарят на съществените изисквания, за което заявителят гарантира, че е предоставена съответната декларация за проверка.

Функционалните подсистеми („Експлоатация и управление на движението”; „Телематични приложения за товарни превози и пътници” и „Поддръжка”) се въвеждат в експлоатация по реда на Наредба № 57 от 9.06.2004 г., когато съществени изисквания са предвидени в Технически спецификации за оперативна съвместимост (ТСОС) или когато спазването им е необходимо за осигуряване на оперативна съвместимост.

Подсистемите трябва да са оперативно съвместими както помежду си, така и с железопътната система като цяло.

Всяка нова структурна подсистема или части от нея трябва да бъдат така проектирани, изградени и инсталирани, че общото ниво на безопасност да бъде най-малко еквивалентно на нивото на безопасност на съществуващите и да гарантира сравними условия и функции.

Изпълнителна агенция „Железопътна администрация“ изготвя Ръководство за издаване на разрешения за въвеждане в експлоатация на подсистемите за контрол, управление и сигнализация по железопътната линия, на енергийните и инфраструктурните подсистеми, в което са описани изискванията за тези разрешения, както и списък на необходимите документи. Ръководството се публикува на интернет страницата на ИАЖА (<https://www.iaja.bg/bg/112>) и се предоставя безплатно на заявителите.

Изпълнителният директор на Изпълнителна агенция „Железопътна администрация” (ИАЖА) издава разрешение за въвеждане в експлоатация на подсистемите за КУС по железопътната линия, на енергийните и инфраструктурните подсистеми, изграждащи железопътната система на територията на Република България по реда и условията на Наредба № 57 от 9.06.2004 г.

202 12 Разрешение за въвеждане в експлоатация

202 12 10 ЗА СТРУКТУРНИ ПОДСИСТЕМИ, ВКЛЮЧЕНИ В ТСОС

Разрешението за въвеждане в експлоатация на нови структурни подсистеми от железопътната инфраструктура или части от тях, които са включени в ТСОС, се получава от ИАЖА след:

1. Положително становище на ИАЖА по техническото задание за проектиране и доклада за безопасност.

2. Разглеждане на досие, съдържащо посочените в чл. 44в, ал. 2 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г. документи, а именно:

2.1. Техническото задание за проектиране, доклада за безопасност и становището на ИАЖА по тях.

2.2. Одобрения от компетентните органи проект, който е изпълнен.

2.3. Досие за безопасност.

2.4. Сертификат(и) за проверка съгласно чл. 50, ал. 1 и чл. 60в, ал. 2 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г.

2.5. Техническо досие съгласно чл. 53, ал. 1.

2.6. Строителни разрешения и актове според изискванията на ЗУТ – когато е приложимо.

2.7. Доклад от лицето за оценяване на съответствието със съществените изисквания, приложими по отношение на подсистемата.

2.8. ЕО декларация за проверка по член 5 от Регламент за изпълнение (ЕС) 2019/250.

2.9. Окончателен доклад до възложителя от лицето, упражняващо строителен надзор, съгласно изискванията на чл. 168, ал. 6 от ЗУТ – когато е приложимо.

2.10. Документ за платена такса по Тарифа № 5 за таксите, които се събират в системата на МТС.

2.11. Други документи, свързани с изпълнението на проекта.

За подсистеми за КУС по железопътната линия, които включват Европейската система за управление на влаковете (ETCS) и/или оборудване на Глобалната система за мобилна комуникация на железниците (GSM-R), в досието към заявлението се прилага решението на АЖТЕС (ERA) за даване на разрешение, издадено в съответствие с чл. 44з, а в случай на промени в проекта за спецификации на търга или в описанието на предвидените технически решения, внесени след вземането на решението за даване на разрешение – съответствието с резултата от процедурата, посочена в член 30, параграф 2 от Регламент (ЕС) 2016/796.

3. Извършена пробна експлоатация.

4. Положителна оценка на резултатите от пробната експлоатация.

Разрешението за въвеждане в експлоатация по смисъла на ЗЖТ и Наредба № 57 от 9.06.2004 г. е независимо от въвеждането в експлоатация по реда на ЗУТ. Пробната експлоатация по Наредба № 57 от 9.06.2004 г. се извършва след издаване на разрешение за въвеждане в експлоатация по реда на ЗУТ, когато последното се изисква.

Структурна подсистема или част от нея, за която е извършена пробна експлоатация, но не е получено разрешение за въвеждане в експлоатация по реда на ЗЖТ и на Наредба № 57 от 9.06.2004 г., не може да се използва в националната железопътна система.

202 12 20 РАЗРЕШЕНИЕ ЗА ПУСКАНЕ НА ПАЗАРА НА ПРЕВОЗНО СРЕДСТВО

Според Глава пета „а“ от Наредба № 57 от 9.06.2004 г. (чл. 54а÷54е), заявителят пуска на пазара превозно средство само след като е получил разрешение за пускане на пазара, издадено от АЖТЕС (ERA) или от ИАЖА.

АЖТЕС (ERA) издава разрешения за пускане на пазара по отношение на превозни средства, чиято област на употреба е в Република България и в една или повече държави – членки на Европейския съюз. АЖТЕС (ERA) издава разрешения за пускане на пазара на превозни средства с област на употреба, която е ограничена до железопътната мрежа в Република България.

ИАЖА издава разрешения за пускане на пазара на превозно средство при искане от заявителя случаите, когато областта на употреба на превозно средство е ограничена до железопътната инфраструктура в Република България

За издаване на разрешение за пускане на пазара на превозно средство заявителя подава заявление, в което посочва областта на употреба на превозното средство. Когато областта на употреба на превозното средство е само в Република България, в заявлението се посочва дали разрешението да бъде издадено от ИАЖА, или от АЖТЕС (ERA). В заявлението се включват доказателства, че техническата съвместимост между превозното средство и мрежата в областта на употреба е проверена.

Към заявлението за издаване на разрешение за пускане на пазара на превозно средство се прилага досие относно превозното средство или типа превозно средство, в което се включва документацията относно:

- пускането на пазара на мобилните подсистеми, от които е изградено превозното средство в съответствие с чл. 44, ал. 3 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г. въз основа на ЕО декларацията за проверка;

- техническата съвместимост на подсистемите, посочени в т. 1, в рамките на превозното средство, която се установява въз основа на съответните ТСОС и когато е приложимо – на националните правила;

- безопасното интегриране на подсистемите, посочени в т. 1, в рамките на превозното средство, което се установява въз основа на съответните ТСОС и когато е приложимо – на националните правила, и общите методи за безопасност (ОМБ), предвидени в Наредба № 59 от 5.12.2006 г.;

– техническата съвместимост между превозното средство и мрежата в областта на употреба се установява въз основа на съответните ТСОС и когато е приложимо – на националните правила (приложение № 9 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г.), регистрите на инфраструктурата и ОМБ във връзка с оценката на риска.

Заявлението за издаване на разрешение за пускане на пазара на превозно средство или информация за всички заявления, етапите на съответните процедури и резултатите от тях, а също и когато е приложимо – исканията и решенията на Апелативния съвет, създаден съгласно член 55 от Регламент (ЕС) 2016/796, се подават чрез системата за обслужване на едно гише (OSS), посочено в член 12 от Регламент (ЕС) 2016/796.

Когато за получаване на документацията относно техническата съвместимост са необходими изпитвания, изпълнителният директор на ИАЖА издава на заявителя временно разрешение за използване на превозното средство за практическа проверка по мрежата в Република България. Управителят на инфраструктурата в консултации със заявителя предприема всички мерки, за да гарантира, че всякакви изпитвания могат да се проведат в рамките на 3 (три) месеца след подаване на искането от заявителя. Когато е целесъобразно, ИАЖА предприема мерки, за да гарантира провеждане на изпитванията.

Когато се отказва издаването на разрешение за пускане на пазара на превозното средство или с решението се изключва част от мрежата от обхвата, заявен за издаване на разрешението, се посочват и мотивите, поради които е направен отказът.

Разрешенията за пускане на пазара не могат да променят изисквания за железопътните предприятия и управителя на инфраструктурата, произтичащи от издадените им съгласно глава втора и глава трета на Наредба № 59 от 5.12.2006 г. за управление на безопасността в железопътния транспорт удостоверение за безопасност и сертификат за безопасност.

В случай на обновяване или модернизиране на съществуващи превозни средства, които вече разполагат с разрешение за пускане на пазара на превозно средство, се изисква ново разрешение за пускане на пазара на превозно средство, ако:

– са променени стойностите на параметрите, посочени в чл. 54а, ал. 5 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г., които са извън обхвата на приемливите параметри съгласно определението в ТСОС; или

– общото ниво на безопасност на съответното превозно средство може да бъде повлияно отрицателно от предвидените работи; или

– това се изисква от съответните ТСОС.

Преди издаване на разрешение за пускане на пазара, железопътните предприятия могат да провеждат изпитвания на превозните средства в сътрудничество с управителя на инфраструктурата. Управителят на инфраструктурата, в консултации с железопътното предприятие, полага всички усилия, за да гарантира, че всякакви изпитвания могат да се проведат в рамките на три месеца след подаване на искането.

202 12 30 ПО ЗЖТ И ПО НАРЕДБА № 57 ОТ 9.06.2004 Г.

Разрешението за въвеждане в експлоатация по смисъла на ЗЖТ и по Наредба № 57 от 9.06.2004 г. е независимо от въвеждането в експлоатация по реда на ЗУТ. Процедурата по въвеждане в експлоатация по ЗЖТ и по Наредба № 57 от 9.06.2004 г. се извършва след издаване на разрешение за въвеждане в експлоатация по реда на ЗУТ, когато последното се изисква.

Изпълнителният директор на ИАЖА в определения от Наредба № 57 от 9.06.2004 г. срок дава писмено становище за съответствието на подсистема или част от нея със съществените изисквания, предвидени в ТСОС, и с националните правила за безопасност.

Лицето, желаещо да получи разрешение за въвеждане в експлоатация на нови структурни подсистеми от железопътната инфраструктура или части от тях по реда и условията на Наредба № 57 от 9.06.2004 г., следва да получи становище от ИАЖА преди подаване на документите за съгласуване на инвестиционни проекти по реда на ЗУТ по отношение на обекти на инфраструктурата.

Становището по съответствието структурни подсистеми от железопътната инфраструктура или части от тях със съществените изисквания, предвидени в ТСОС, и с

националните правила за безопасност може да съдържа препоръки по отношение постигането на оперативна съвместимост и/или удовлетворяване на изискванията за безопасност, които да се вземат предвид при по-нататъшното реализиране на проекта.

Когато изпълнението на проекта включва няколко етапа, всеки от тях може да бъде въведен в експлоатация поотделно, като се представя техническо задание за проектиране, доклад за безопасност и досие за безопасност за всеки етап.

202 12 31 Техническото задание

Техническото задание за проектиране съдържа:

1. Технически спецификации на подсистемата.
2. Функционални спецификации на подсистемата.

202 12 32 Доклад за безопасност

Докладът за безопасност по чл. 44б, ал. 8 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г. съдържа най-малко:

1. Представяне и мотивиране на целите на безопасност относно структурната подсистема или съответната ѝ част, включително елементите за постигането им;
2. Подробен план за организиране изпълнението на проекта и управление на безопасността след въвеждането в експлоатация;
3. Технически и функционални спецификации на проектираната подсистема;
4. Мотивирано посочване на очаквани и евентуални отклонения;
5. Предварителен анализ на рисковете;
6. Планираните принципи за експлоатация и поддържане;
7. Име и подпис на лицето, което ще въведе в експлоатация подсистемата;
8. Планираните действия за извършване на оценки по безопасност, проверки на съответствието с ТСОС и/или с националните правила за безопасност на структурната подсистема или част от нея.

ИАЖА може да поиска и друга информация, както и извършването на проучвания с цел получаване на доказателства за изпълнение на изискванията към новата структурна подсистема или части от нея да са така проектирани, изградени и инсталирани, че общото ниво на безопасност е най-малко еквивалентно на нивото на безопасност на съществуващите и да гарантира сравними условия и функции.

ИАЖА може по време на изпълнение на проекта да извършва проверки за спазване изискванията за оперативна съвместимост и за безопасност и да издава предписания и допълнителни препоръки.

202 12 40 НОВА ПРОЦЕДУРА ПО ИЗДАВАНЕ НА РАЗРЕШЕНИЕ

Нова процедура по издаване на разрешение по чл.44б, ал. 13 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г. се предприема, когато:

- са изтекли предвидените в ЗУТ срокове след даване на разрешение за строителство
- по отношение на структурни подсистеми, които са обекти на инфраструктурата;
- проектът не е реализиран в рамките на определените в Наредба № 57 от 9.06.2004 г. срокове след датата на издаване на писменото становище от ИАЖА по съответствието на Техническото задание за проектиране и Докладът за безопасност със съществените изисквания, предвидени в ТСОС, и с националните правила за безопасност.

202 13 Заявление за разрешение за въвеждане в експлоатация

202 13 10 ЗАЯВЛЕНИЕ ЗА РАЗРЕШЕНИЕ

Изискванията към заявлението за издаване на разрешение за въвеждане в експлоатация са посочени в чл. 44в от Наредба № 57 от 9.06.2004 г.

След изграждането и инсталирането на подсистемата или частта от нея лицето, което ще въвежда подсистемата в експлоатация, подава в ИАЖА заявление за издаване на разрешение за въвеждане в експлоатация.

Заявлението за въвеждане в експлоатация се подава в ИАЖА в срок до 1 година след получаване на разрешение за ползване по реда на ЗУТ.

202 13 20 ПРИДРУЖИТЕЛНИ ДОКУМЕНТИ

Към заявлението лицето прилага досие, съдържащо посочените в чл. 44в, ал. 2 и ал. 3 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г. документи, а именно:

- техническото задание за проектиране, доклада за безопасност и становището на ИАЖА по тях;
- одобреният от компетентните органи проект, който е изпълнен;
- досие за безопасност;
- сертификат(и) за проверка съгласно чл. 50, ал. 1 и чл. 60в, ал. 2 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г.;
- техническо досие съгласно чл. 53, ал. 1 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г.;
- строителни разрешения и актове, съгласно изискванията на ЗУТ – когато е приложимо;
- доклад от лицето за оценяване на съответствието със съществените изисквания за оперативна съвместимост приложими по отношение на подсистемата
- ЕО декларация за проверка по член 5 от Регламент за изпълнение (ЕС) 2019/250
- окончателен доклад до възложителя от лицето, упражняващо строителен надзор, съгласно изискванията на чл. 168, ал. 6 от ЗУТ;
- документ за платена такса по Тарифа №5 за таксите, които се събират в системата на Министерството на транспорта;
- други документи, свързана с изпълнението на проекта
- за подсистеми за КУС по железопътната линия, които включват Европейската система за управление на влаковете (ETCS) и/или оборудване на Глобалната система за мобилна комуникация на железниците (GSM-R), в досието към заявлението се прилага решението на АЖТЕС (ERA) за даване на разрешение, издадено в съответствие с чл. 44з от Наредба № 57 от 9.06.2004 г., а в случай на промени в проекта за спецификации на търга или в описанието на предвидените технически решения, внесени след вземането на решението за даване на разрешение – съответствието с резултата от процедурата, посочена в чл. 30(2) от Регламент (ЕС) 2016/796.

202 13 21 Досие за безопасност

Досието за безопасност съдържа: документи, посочени в чл. 44в, ал. 5 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г., а именно:

1. Описание на подсистемата или частите от нея.
2. Списък на елементите за постигане на безопасността.
3. Доказателства за спазване на организацията на изпълнение и методите за работа, посочени в доклада за безопасност.
4. Изводи от осъществени проучвания за безопасност и доказателства за покриване на рисковете, посочени в доклада за безопасност.
5. Представяне и доказване на отклонения спрямо доклада за безопасност.
6. Резултати от проведени тестове и изпитания, в т.ч. проведените от лице за оценяване, както и удостоверяващите ги документи.
7. Правилата и инструкциите за експлоатация и поддържане на подсистемата или части от нея, които са в съответствие с приложимата ТСОС и/или с националните правила за безопасност или техническите правила.
8. Доказателства, че подсистемата ще се експлоатира и поддържа от компетентен персонал – по отношение на изискуеми квалификация, правоспособност и медицинска годност.
9. Друга документация относно спецификата на подсистемата или части от нея, включително относно влиянието им върху други подсистеми или системата като цяло по отношение на оперативна съвместимост и безопасност на превозите, както и върху околната среда.

10. Документи, удостоверяващи извършена оценка на съответствието на подсистеми или части от тях с ТСОС и/или с националните правила за безопасност или техническите правила (подробни изисквания и тълкуване по „техническите правила” са дадени в Наредба № 57 от 9.06.2004 г.).

11. Други документи, свързани с изпълнението на проекта.

202 13 22 Доклад за съответствие с ТСОС

Докладът от лицето за оценяване на съответствието включва подробно описание на извършените действия по оценяване на съвместимостта със съществените изисквания, участвалите лица и ползвани подизпълнители, проведени тестове и изпитания, резултатите от тях, констатирани нередности и несъответствия в процеса на работа, както и предприетите мерки и начините, чрез които те са отстранени, становище относно безопасността на подсистемата или съответната ѝ част.

202 14 Процедура за въвеждане в експлоатация

202 14 10 ОЦЕНКА НА ДОКУМЕНТАЦИЯТА ОТ ИАЖА

Подаденото заявление с приложените към него документи се разглежда в определения в Наредба № 57 от 9.06.2004 г. срок от получаването им. В този срок ИАЖА може да поиска отстраняване на констатирани нередовности по заявлението и приложените към него документи, както и да даде препоръки по отношение постигане на оперативна съвместимост и безопасност на подсистемата, като посочва срок за това.

202 14 20 ПРОБНА ЕКСПЛОАТАЦИЯ

Пробната експлоатация по смисъл на Наредба № 57 от 9.06.2004 г. се извършва след издаване на разрешение за въвеждане в експлоатация по реда на ЗУТ, когато последното се изисква (чл. 44а, ал. 4 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г.).

След разглеждане на заявлението за издаване на разрешение за въвеждане в експлоатация и приложените към него документите изпълнителният директор на ИАЖА допуска пробна експлоатация при реални експлоатационни условия.

Пробната експлоатация се допуска след отстраняване на нередовностите и изпълнение на препоръките, предписани от ИАЖА.

Изпълнителният директор на ИАЖА посочва срока на пробната експлоатация съобразно спецификите на подсистемата или частта ѝ, служителите на ИАЖА, които ще контролират пробната експлоатация, както и, след съгласуване с лицето, което ще въвежда в експлоатация подсистемата или частта от нея, началото на пробната експлоатация и отговорните представители на лицето. Пробната експлоатация се допуска за период не по-дълъг от определения в Наредба № 57 от 9.06.2004 г.

Пробната експлоатация се извършва при специални ограничителни условия, така че да не се намали нивото на безопасност на превозите.

Отговорните представители и служителите, контролират пробната експлоатация могат да предложат писмено и мотивирано срокът на пробната експлоатация да бъде удължен, като общата продължителност на срока не може да бъде по-дълга от определената в Наредба № 57 от 9.06.2004 г. от началната дата на пробната експлоатация.

ИАЖА оценява резултатите от пробната експлоатация въз основа на представените доклади от служителите на ИАЖА, контролиращи пробната експлоатация, с цел да се установи дали структурната подсистема практически отговаря на изискванията, удовлетворяващи съществените изисквания за техническа и оперативна съвместимост с железопътната система, подсистемите да са оперативно съвместими както помежду си, така и с железопътната система като цяло и общото ниво на безопасност да бъде най-малко еквивалентно на нивото на безопасност на съществуващите и да гарантира сравними условия и функции.

Въз основа на това оценяване ИАЖА може да поиска допълнителни проучвания и/или изпитания в срока на пробната експлоатация, като дава указания за техния обхват и

съдържание с цел установяване на нивото на безопасност на подсистемата или части от нея и оперативната им съвместимост.

Окончателната оценка на резултатите от пробната експлоатация се представя на изпълнителния директор на ИАЖА в срок, определен от Наредба № 57 от 9.06.2004 г. преди приключване на пробната експлоатация.

202 14 30 РАЗРЕШЕНИЕ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ

Разрешението за въвеждане в експлоатация по смисъла на ЗЖТ и Наредба № 57 от 9.06.2004 г. е независимо от въвеждането в експлоатация по реда на ЗУТ. Пробната експлоатация по Наредба № 57 от 9.06.2004 г. се извършва след издаване на разрешение за въвеждане в експлоатация по реда на ЗУТ, когато последното се изисква (чл. 44а, ал. 4 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г.).

Изпълнителният директор на ИАЖА издава разрешение за въвеждане в експлоатация на подсистемите за КУС по железопътната линия, на енергийните и инфраструктурните подсистеми, изграждащи железопътната система на територията на Република България по реда и условията на Наредба № 57 от 9.06.2004 г.

Разрешения за въвеждане в експлоатация могат да се издават за: 1) нови подсистеми; 2) за модернизирани или обновени подсистеми.

Разрешението за въвеждане в експлоатация на нови подсистеми, съгласно чл. 44а, ал. 2 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г., се получава след:

1. Положително становище на ИАЖА по техническото задание за проектиране и доклада за безопасност.

2. Разглеждане на документите, посочени в чл. 44в, ал. 2 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г.

3. Извършена пробна експлоатация от заявителя.

4. Положителна оценка на резултатите от пробната експлоатация.

Въз основа на окончателната оценка на резултатите от пробната експлоатация изпълнителният директор на ИАЖА издава разрешение за въвеждане в експлоатация или мотивирано отказва издаване на разрешение.

Отказът за издаване на разрешение може да се обжалва по реда на Административно процесуалния кодекс.

Заявителят може в рамките на един месец от получаване на решението за отказ да подаде искане до изпълнителния директор на ИАЖА да преразгледа своето решение, като към искането се прилага обосновка.

Изпълнителният директор на ИАЖА в срок до два месеца от датата на получаване на искането за преразглеждане взема решение, с което да потвърди или отмени своето решение за отказ. Ако решението за отказ бъде потвърдено, заявителят може да обжалва това решение по реда на Административнопроцесуалния кодекс.

Разрешението за въвеждане в експлоатация може да съдържа ограничителни условия за експлоатация, продиктувани от параметрите и характеристиките на железопътната система или нейните подсистеми и/или на въвежданата подсистема, които не позволяват да се постигнат проектните им възможности.

Ограничителните условия за експлоатация могат да се отнасят до минимална и пределна скорост, до обхвата на използване, включително ограничения за достъп до части от железопътната инфраструктура, както и други технически и експлоатационни условия съгласно конкретната обстановка.

При въвеждане в експлоатация на внесена от друга държава структурна подсистема или част от нея, за която няма издадена ЕО декларация, също се иска разрешение за въвеждане в експлоатация от изпълнителния директор на ИАЖА, като се прилага процедурата – подаване в ИАЖА заявлението за издаване на разрешение за въвеждане в експлоатация с приложените към него изисквани документи.

В този случай не се изискват техническото задание за проектиране, доклада за безопасност и становището на ИАЖА по тях, строителни разрешения и актове, съгласно изискванията на ЗУТ и доклад от лицето за оценяване на съответствието със съществените

изисквания за оперативна съвместимост, а досието за безопасност може да не съдържа доклад за безопасност, но следва да е подписано и от лицето за оценяване, което е сертифицирало подсистемата.

Разпоредбите по допускане в пробна експлоатация, окончателна оценка на резултатите от пробната експлоатация и разрешение за въвеждане в експлоатация се прилагат за структурните подсистеми или част от тях внесени от друга държава.

След издаване на разрешение за въвеждане в експлоатация на подсистема или част от нея ИАЖА извършва проверка във връзка с издаването и контрола на удостоверението за безопасност на управителя на инфраструктурата и на сертификата за безопасност на железопътните превозвачи в съответствие с процедурите за оценка и проверка в съответните ТСОС или с националните правила за безопасност или техническите правила.

За проекти на подсистеми за контрол, управление и сигнализация по железопътната линия, които включват ETCS и/или оборудване на GSM-R, заявителят следва да подаде искане за одобрение от страна на АЖТЕС (ERA). Заявител е физическо или юридическо лице, което отправя искане към АЖТЕС (ERA) да вземе решение за одобряване на техническите решения, предвидени за проекти за оборудване по железопътната линия за Европейската система за управление на железопътното движение (ERTMS).

Искането се подава на етап проектиране.

Искането може да бъде за отделни проекти по линия на ERTMS или с комбинация от проекти, линия, група линии или мрежа.

Към искането се прилага досие, което съдържа:

- проектните спецификации или описанието на предвидените технически решения;
- документация за условията, необходими за техническа и оперативна съвместимост на подсистемата с превозни средства, предназначени да оперират в съответната мрежа;
- документация за съответствието на предвидените технически решения със съответните ТСОС;
- всички други необходими документи, като становища на националния орган по безопасността, декларации за проверка или сертификати за съответствие.

В случай на промени в проекта на спецификациите на търга или в описанието на предвидените технически решения, внесени след решението за издаване на разрешение, заявителят информира незабавно АЖТЕС (ERA) и ИАЖА посредством обслужването на едно гише, посочено в член 12 от Регламент (ЕС) 2016/796.

202 15 Процедура при обновяване или модернизация

Съгласно изискванията на Наредба № 57 от 9.06.2004 г., ИАЖА преценява дали обновена или модернизирана подсистема ще се въвеждат на ново в експлоатация по процедурите описани в Наредбата. Освен това е необходимо Консултанта, Проектанта и Строителя да са запознати, че още на етап Идеен проект, ИАЖА трябва да бъде информирана за инвестиционните намерения на Възложителя, а именно:

В случай на обновяване или модернизация Възложителят или производителят изпраща до ИАЖА досие, съгласно чл. 45 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г., което съдържа:

1. Описание на съществуващата подсистема или подсистеми, които ще бъдат модернизирани.
2. Описание на промените, които ще бъдат направени за отделните подсистеми.
3. Предвиденото изпълнение на изискванията за отделните подсистеми по отношение на оперативната съвместимост, заложили в приложимите ТСОС.
4. Степента на изпълнение на Стратегиите за внедряване на ТСОС за конвенционалната железопътна система в Република България и Националните дългосрочни планове за внедряване на ТСОС.
5. Оценка на потенциалното въздействие на промяната върху безопасността на железопътната система.

ИАЖА разглежда досието, вземайки предвид стратегията за прилагане на съответната ТСОС, и извършва оценка дали размерът на работите налага необходимостта от издаване на

ново разрешение за въвеждане в експлоатация., при преценка, че размерът на работите изисква такава.

Ново разрешение за въвеждане в експлоатация се издава, когато предвидените работи могат да повлияят отрицателно върху общото ниво на безопасност или когато:

- това се изисква от съответните ТСОС;
- това се изисква от националните планове за изпълнение, въведени от Република България;
- са променени стойностите на параметрите, въз основа на които вече е било издадено разрешението.

Изпълнителният директор на ИАЖА извършва преценката за необходимостта от ново разрешение за въвеждане в експлоатация в срок до 4 месеца от представяне на пълното досие.

Изпълнителният директор на ИАЖА извършва преценката за необходимостта от ново разрешение за въвеждане в експлоатация в срок до 4 месеца от представяне на пълното досие.

В случаите, когато е необходимо издаване на ново разрешение за въвеждане в експлоатация на обновени или модернизирани подсистеми, се прилагат гореизброените изисквания на Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за подаване в ИАЖА на заявление за издаване на разрешение за въвеждане в експлоатация, с изключение на изискването за прилагане на документите: техническото задание за проектиране, доклада за безопасност и становището на ИАЖА по тях; като вместо това се прилага становището на ИАЖА относно необходимостта от издаване на ново разрешение за въвеждане в експлоатация.

Когато е необходимо издаване на ново разрешение за въвеждане в експлоатация и при наличие на преценка ТСОС да не се прилага изцяло, министърът на транспорта и съобщенията или упълномощено от него лице изпраща до Европейската комисия и до АЖТЕС (ERA) чрез информационно-технологична система по член 27 от Регламент (ЕС) 2016/796 следната информация:

1. Причините, поради които ТСОС не е приложена изцяло.
2. Техническите характеристики, които се прилагат вместо ТСОС.
3. При налични характеристики по т. 2 – информация за лицето за оценяване съответствието на система или част от нея с ТСОС.

В случаите на обновяване или модернизация на подсистема в резултат на промяна на техническото досие, които засягат валидността на вече извършените процедури за проверки, заявителят оценява необходимостта от нова ЕО декларация за проверка.

На подсистема, на която са издадени съответните документи, и която е проверена в държава-членка на Европейския съюз, не се провеждат процедури за проверката ѝ, освен в случаите, когато са нотифицирани национални специфични изисквания, които се отклоняват от ТСОС.

Всяка изградена в страната подсистема, извън случаите когато са издадени съответните документи и е проверена в държава-членка на Европейския съюз, преминава през процедури за проверка.

Всяка изградена в страната подсистема, извън случаите когато са издадени съответните документи, когато е проверена в държава-членка на Европейския съюз, преминава през процедури за проверка.

Документите, удостоверяващи проведени изпитвания или други процедури за установяване на качество или за установяване на изискуемите в съответната държава технически показатели за годност, се осигуряват от вносителя.

Когато бъде установено, че определена подсистема, за която има издадена ЕО декларация за проверка и приложено техническо досие, не отговаря на съществените изисквания към нея или на националните правила, изпълнителният директор на ИАЖА може да поиска от лицето, което ще въвежда в експлоатация подсистемата, да извърши допълнителни проверки.

В тези случаи изпълнителният директор на ИАЖА издава разрешение за въвеждане в експлоатация на подсистемата след представяне на документи за оценка на съответствието, издадени в резултат на извършените допълнителни проверки, доказващи съответствието на подсистемата със съществените изисквания или с националните правила.

Извън гореописаните случаи не може да се забранява, ограничава или спира изграждането, въвеждането в експлоатация и използването на подсистема, която отговаря на съществените изисквания, предвидени за нея.

Министърът на транспорта и съобщенията или упълномощено от него лице информира Европейската комисия за поисканите допълнителни проверки, като посочва дали несъответствието на подсистемата, се дължи на:

1. Неспазване на съществените изисквания или на дадена ТСОС или неправилно прилагане на ТСОС.

2. Непълнота или непригодност на ТСОС, за отстраняване на която се налага преразглеждане на ТСОС.

202 20 Удостоверяване на съответствието

202 21 ЕО процедура за проверка

„ЕО проверка“ е процедура, изпълнявана от лицето, което ще въвежда в експлоатация подсистема или части от нея по чл. 48, ал. 1 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г., с която се доказва, че по отношение на дадена подсистема са изпълнени изискванията на съответното законодателство на ЕС, включително на всички национални правила, и че може да бъде разрешено тази подсистема да бъде въведена в експлоатация.

В Приложение № 16 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г. са описани реда и условията за провеждане на ЕО процедура за проверка на подсистема.

Лицето, което ще въвежда в експлоатация подсистема или части от нея, отговаря за провеждането на съответната ЕО процедура за проверка.

ЕО процедурата за проверка се извършва от лице за оценяване, избрано от лицето, което ще въвежда в експлоатация подсистема.

ЕО процедурата за проверка се осъществява на всеки един от следните етапи:

- а) цялостно проектиране;
- б) производство: изграждане, включително по-специално строителни дейности, производство, сглобяване на съставните елементи, цялостна настройка;
- в) окончателно изпитване.

ЕО процедурата обхваща и проверка на връзките на подсистемата с другите подсистеми и с железопътната система като цяло относно съответствието с изискванията на ТСОС, а ако няма такава – техническите правила (описани в Наредба № 57 от 9.06.2004 г.), и регистрите на инфраструктурата и превозните средства.

ЕО процедурата за проверка се извършва съгласно разпоредбите на съответната ТСОС въз основа на изискванията, предвидени в нея, а ако няма такава – в техническите правила (описани в Наредба № 57 от 9.06.2004 г.).

По искане на лицето, което ще въвежда в експлоатация, нотифицираният орган изготвя Междинен сертификат за проверка (МСП) като проверките могат да се правят за части на дадена подсистема или може да са ограничени, така че да включват само някои етапи на процедурата за проверка.

Лицето, което ще въвежда в експлоатация, може да поиска провеждане на процедура за МСП за етапа на проектирането (включително изпитвания на типа) и за етапа на производството за цялата подсистема или за всяка част, която той реши да обособи от нея.

Лицето за оценяване може да издаде сертификат за проверка за една или повече подсистеми или определени части от тях, когато в ТСОС се съдържат разпоредби за това.

На подсистема, на която е издадена ЕО декларация за проверка след провеждане на ЕО процедура за проверка или е извършена проверка на съответствието с идентични изисквания при идентични условия на експлоатация в държава членка на Европейския съюз, не се провеждат процедури за проверката ѝ, освен в случаите, когато са нотифицирани национални специфични изисквания, които се отклоняват от ТСОС (чл. 46 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г.).

Всяка изградена в страната подсистема, извън горните случаи, преминава през ЕО процедура за проверка съгласно приложение № 16 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г.

Документите, удостоверяващи проведени изпитвания или други процедури за установяване на качество или за установяване на изискуемите в съответната държава технически показатели за годност, се осигуряват от вносителя.

202 22 ЕО сертификат за проверка

След приключване на ЕО процедурата за проверка лицето за оценяване изготвя ЕО сертификат за проверка, предназначен за лицето, което ще въвежда в експлоатация, който трябва да съдържа позоваване на тези ТСОС, съответствието с които е било оценено. Когато дадена подсистема не е оценена за нейното съответствие с всички приложими ТСОС и, в сертификата за проверка се посочва точно съответствието с кои ТСОС и или техни части не е било проверено от нотифицирания орган в рамките на процедурата за проверка.

Когато са издадени МСП, нотифицираният орган, отговарящ за проверката на подсистемата, взема предвид МСП и преди да издаде своя сертификат за проверка, извършва следното:

- а) удостоверява, че МСП точно обхваща съответните изисквания на ТСОС;
- б) проверява всички аспекти, които не са обхванати в МСП;
- в) проверява окончателното изпитване на подсистемата като цяло.

В случай на промяна в подсистема, за която вече има сертификат за проверка, нотифицираният орган трябва да извършва само тези проверки и изпитвания, които са релевантни и необходими, т.е. оценката трябва да е само по отношение на променените части на подсистемата и на техните интерфейси към непроменените части на подсистемата.

202 23 ЕО декларация за проверка

Лицето, което ще въвежда в експлоатация, изготвя ЕО декларация за проверка въз основа на издадения сертификат за проверка.

Обхватът и съдържанието на сертификата за проверка и на ЕО декларацията за проверка са посочени в Регламент за изпълнение (ЕС) 2019/250.

ЕО декларацията за проверка се изготвя на езика, на който е написано техническото досие, придружаващо декларацията. Когато ЕО декларацията за проверка се прилага към заявление за издаване на разрешение за въвеждане в експлоатация в Република България, тя се изготвя и на български език.

Декларацията за ЕО проверка се изготвя въз основа на резултатите от извършената ЕО процедура за проверка.

202 24 Техническо досие

Техническото досие, съгласно чл.52 от Наредба № 57 от 9.06.2004 г., се изготвя от нотифицирания орган, участващ в ЕО проверка на подсистема за оценяване и което съдържа:

1. Всички документи по отношение на характеристиките на подсистемата;
2. Всички документи, удостоверяващи съответствието на съставните елементи на оперативната съвместимост със съществения изисквания, когато е приложимо;
3. Всички елементи, свързани с условията и ограниченията за използване на подсистемата;
4. Инструкциите по отношение на обслужване, постоянно и рутинно наблюдение, настройка и поддръжка на подсистемата.

Нотифицираният орган предоставя техническото досие на лицето, което ще въвежда в експлоатация подсистема или част от нея, включващо документите, посочени в приложение 1б, т. 2.4, буква "в" от Наредба № 57 от 9.06.2004 г.

Лицето, което ще въвежда в експлоатация, комплектува техническо досие, което включва техническото досие по чл. 52, ал. 1 (приложение № 1б, т. 2.4, буква "в"), техническото досие по чл. 60в, ал. 6 (приложение № 1б, т. 3.3) и технически паспорт – когато е приложимо.

Когато документите се прилагат към заявление за издаване на разрешение за въвеждане в експлоатация в Република България, те се изготвят и на български език.

203 00 Актове и протоколи по време на строителството

203 10 Правна уредба

С Наредба № 3 от 31 юли 2003 г. се определят условията и редът за съставяне на актове и протоколи за подготовка, откриване на строителна площадка и определяне на строителна линия и ниво и за приемане на завършени видове строителни и монтажни работи при изпълнението на строежите, на отделни етапи или части от тях.

203 20 Същност на процедурата

Процедурата се състои в съставянето на определени в Наредба № 3 от 31 юли 2003 г. актове и протоколи по време на строителството (виж по-долу), чрез които се установяват, с доказателствена сила обстоятелствата при подготовката, започването изпълнението и въвеждането в експлоатация на строежите и се удостоверява спазването на изискванията към строежите съгласно ЗУТ.

Задължението за съставяне на актове и протоколи по време на строителството е в зависимост от категорията на строежа.

203 21 Образци, в зависимост от категорията на строежите

За строежите от първа до трета категория – задължителни са образци №№ 2, (2а), 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16 и 17 по Наредба № 3 от 31 юли 2003 г.

За строежите от четвърта и пета категория – задължителни са образци 2а и пета категория – образци №№ 2, (2а), 3, 4, 7, 12, 14 и 15.

Не се съставят актове и протоколи за строежите от шеста категория, освен за строежите (от шеста категория) по чл.147 от ЗУТ, когато се разполагат по имотните граници на поземлените имоти – задължително се съставя раздел II на образец №2.

Незадължителните образци се ползват за съставяне на актове и протоколи при необходимост, по искане на един от участниците в строителството.

203 22 Актове и протоколи

Актовете и протоколите, които се съставят от посочените по-долу участници в строителството, съгласно Наредба № 3 от 31 юли 2003 г., са следните:

203 22 10 ПРОТОКОЛ ЗА ПРЕДАВАНЕ И ПРИЕМАНЕ НА ПРОЕКТ

Протоколът за предаване и приемане на одобрения проект и влязлото в сила разрешение за строеж за изпълнение на конкретния строеж (приложение №1) се съставя от възложителя, проектанта, строителя и консултанта (строителен надзор), или от техническия ръководител – за строежите от пета категория.

203 22 20 ПРОТОКОЛ ЗА ОТКРИВАНЕ НА СТРОИТЕЛНА ПЛОЩАДКА

Протоколът за откриване на строителна площадка и за определяне на строителна линия и ниво (приложения №№ 2 и 2а) съдържа три раздела.

203 22 21 Раздел I

Раздел I „Откриване на строителната площадка“ се съставя при влязло в сила разрешение за строеж (заверено от органа, който го е издал) от лицето, упражняващо строителен надзор, или от техническия ръководител – за строежите от пета категория, в присъствието на възложителя, на строителя и на служител по чл. 223, ал. 2 ЗУТ. След съставяне на този раздел строителната площадка може да се разчиства за започване на строежа; разделът съдържа описание и данни за разположението на заварени сгради, постройки, съоръжения, подземни и надземни мрежи, фундаменти и др., отразени в плана за безопасност и здраве, заварени на място при съставянето му, както и описание на състоянието на околното пространство (прилежащите на строителната площадка благоустройствени фондове – улично платно, тротоар, зелени площи, както и едроразмерна

дървесна растителност, която не подлежи на премахване, и др.), и на мерките за осигуряване на безопасни и здравословни условия на труд; в раздела се записва, че се разрешава заемането на части от тротоари, улични платна и свободни обществени площи при наличие на разрешение по чл. 157, ал. 7 ЗУТ.

203 22 22 Раздел II

Раздел II „Определяне на строителна линия и ниво на строежа“ се съставя от лицето, упражняващо строителен надзор, или от техническия ръководител – за строежите от пета категория, в присъствието на възложителя, строителя, технически правоспособното физическо лице по част „Геодезия“ към лицето, упражняващо строителен надзор, и на служител по чл. 223, ал. 2 ЗУТ. За строежите от шеста категория по чл. 2, ал. 2, т. 3 този раздел се съставя от технически правоспособно лице, с което възложителят по свое желание е сключил договор – консултант, технически ръководител или правоспособно лице по ЗКИР, в присъствието на Възложителя и служител по чл. 223, ал. 2 от ЗУТ. На точна схема (окомерна скица) се означават регулационните и нивелетните репери, с разстоянията от новия строеж до регулационните линии (границите) на поземления имот, разстоянията до сгради и постройки в имота и в съседния поземлен имот, при намалени отстояния, както и размерите на проектното застрояване, абсолютните коти на контролираните нива изкоп, цокъл, корниз (стреха) и било. В тридневен срок от съставянето на този раздел лицето по чл. 158, ал. 2 от ЗУТ заверява заповедната книга на строежа, след което строителните и монтажните работи може да започнат.

203 22 23 Раздел III

Раздел III „Констатации от извършени проверки при достигане на контролираните проектни нива“ се съставя от лицето, упражняващо строителен надзор, или от техническия ръководител – за строежите от пета категория, в присъствието на строителя. При извършване на проверката на ниво изкоп е задължително да присъстват извършилият геоложкото проучване инженер-геолог и проектантът по част „Конструктивна“.

203 22 30 КОНСТАТИВЕН АКТ ЗА УСТАНОВЯВАНЕ НА СЪОТВЕТСТВИЕ

Констативният акт за установяване съответствието на строежа с издадените строителни книжа и за това, че подробният устройствен план е приложен по отношение на застрояването (приложение №3) се съставя от длъжностно лице от общинската (районната) администрация по искане на лицето, упражняващо строителен надзор, или по искане на техническия ръководител – за строежите от пета категория.

203 22 40 ЗАПОВЕДНА КНИГА НА СТРОЕЖ

Заповедната книга на строежа (приложение №4) се съставя, попълва и прошнурована, и с номерирани страници, се заверява на първата и последната страница от: лицето, упражняващо строителен надзор, или от техническия ръководител за строежите от пета категория, или от ДНСК, когато Разрешението за строеж е издадено от областен управител, или от министъра на регионалното развитие и благоустройството или длъжностни лица, определени от министъра на отбраната, съответно от министъра на вътрешните работи, когато обектите са свързани с отбраната и сигурността на страната.

203 22 50 АКТ ЗА СТРОИТЕЛЕН ТЕРЕН

Акът за уточняване и съгласуване на строителния терен с одобрения инвестиционен проект и даване на основен репер на строежа (приложение №5) се съставя от строителя, технически правоспособното физическо лице по част „Геодезия“ към лицето, упражняващо строителен надзор, и проектанта.

203 22 60 АКТ ЗА ЗЕМНА ОСНОВА

Акът за приемане на земната основа и действителните коти на извършените изкопни работи (приложение №6) се съставя се от строителя, технически правоспособните физически лица по части „Конструктивна“ и „Инженерна геология и хидрогеология“ към лицето,

упражняващо строителен надзор, и проектантите (конструктор и инженер-геолог / хидрогеолог).

203 22 70 АКТ ЗА СТРОИТЕЛНИ И МОНТАЖНИ РАБОТИ

Акът за приемане на извършените строителни и монтажни работи по нива и елементи на строителната конструкция (приложение №7) се съставя от строителя, проектанта по част „Конструктивна” и технически правоспособното физическо лице по част „Конструктивна” към лицето, упражняващо строителен надзор, или техническия ръководител – за строежите от пета категория.

203 22 80 АКТ ЗА ПРИЕМАНЕ И ПРЕДАВАНЕ НА КОНСТРУКЦИИ, МАШИНИ И СЪОРЪЖЕНИЯ

Акът за приемане и предаване на бетонни, стоманобетонни или други фундаменти за монтаж на конструкции, машини и съоръжения (приложение №8) се съставя от строителя, изпълнителя на монтажните работи, технически правоспособните физически лица по части „Геодезия” и „Конструктивна” към лицето, упражняващо строителен надзор, и проектанта-конструктор.

203 22 90 АКТ ЗА ПРЕДАВАНЕ И ПРИЕМАНЕ НА МАШИНИ И СЪОРЪЖЕНИЯ

Акът за предаване и приемане на машини и съоръжения (приложение №9) се съставя от възложителя, доставчика на машини и съоръжения, строителя (изпълнителя на монтажните работи) и технически правоспособното физическо лице по част „Технологична” или по съответните части за съоръженията към лицето, упражняващо строителен надзор.

203 22 100 АКТ ЗА СЪСТОЯНИЕ НА СТРОЕЖ ПРИ СПИРАНЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО

Акът за установяване състоянието на строежа при спиране на строителството (приложение №10) се съставя от възложителя, строителя, проектантите по съответните части на изпълненото строителство, технически правоспособните физически лица по съответните части за изпълненото строителство към лицето, упражняващо строителен надзор, лицето, упражняващо строителен надзор, и лицето, упражняващо технически контрол за част „Конструктивна”.

203 22 110 АКТ ЗА СЪСТОЯНИЕ НА СТРОЕЖ ПРИ ПРОДЪЛЖАВАНЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО

Акът за установяване състоянието на строежа и строителните и монтажните работи при продължаване на строителството за всички спрени строежи по общия ред и предвидените в раздел 203 22 100 (по-горе) други случаи (приложение №11) се съставя от възложителя, строителя, проектантите по съответните части на изпълненото строителство, лицето, упражняващо строителния надзор, технически правоспособните физически лица по съответните части за изпълненото строителство към лицето, упражняващо строителен надзор, и физическото лице, упражняващо технически контрол за част „Конструктивна”.

203 22 120 АКТ ЗА СТРОИТЕЛНИ И МОНТАЖНИ РАБОТИ

Акът за установяване на всички видове строителни и монтажни работи, подлежащи на закриване, удостоверяващ, че са постигнати изискванията на проекта (приложение №12) се съставя от строителя и технически правоспособните физически лица по съответните части към лицето, упражняващо строителен надзор.

203 22 130 АКТ ЗА ЩЕТИ

Акът за установяване на щети, причинени от непреодолима природна сила и др. (приложение №13) се съставя от строителя, технически правоспособните физически лица по съответните части към лицето, упражняващо строителен надзор, възложителя.

203 22 140 АКТ ЗА ПРИЕМАНЕ

Актът за приемане на конструкцията (приложение №14) се съставя от проектант-конструктор, строителя, технически правоспособното физическо лице по част „Конструктивна” към лицето, упражняващо строителен надзор.

203 22 150 КОНСТАТИВЕН АКТ ЗА ПРИЕМАНЕ

Констативният акт за установяване годността за приемане на строежа (част, етап от него) (приложение №15) се съставя от възложителя, проектантите по всички части на проекта, строителя, лицето, упражняващо строителен надзор, и от технически правоспособните физически лица към него, упражнили строителен надзор по съответните части, или от техническия ръководител за строежите от пета категория.

203 22 160 ПРОТОКОЛ ЗА ПОЛЗВАНЕ НА СТРОЕЖ

Протоколът за установяване годността за ползване на строежа (приложение №16) се съставя от определените лица от началника на ДНСК или от упълномощено от него лице със заповедта за назначаване на Държавна приемателна комисия.

203 22 170 ПРОТОКОЛ ЗА ПРОВЕДЕНА ПРОБА В ЕКСПЛОАТАЦИОННИ УСЛОВИЯ

Протоколът за проведена 72-часова проба при експлоатационни условия (приложение №17) се съставя от комисия, назначена със заповед на възложителя.

203 30 Участници

Участниците в процеса на строителство са: възложител, строител, проектант, консултант, физическо лице, упражняващо технически контрол за част „Конструктивна“, технически ръководител и доставчик на машини, съоръжения и технологично оборудване.

203 31 Консултант

Консултантски услуги могат да се извършват от лице, получило удостоверение за извършване на дейности по чл. 166, ал.1, т.1 от ЗУТ, което е търговец по смисъла на ТЗ или е регистрирано в търговски или друг публичен регистър в държава-членка на Европейския съюз, или в друга държава – страна по Споразумението за Европейското икономическо пространство. За обекти – недвижими културни ценности, консултантската дейност се извършва с участието на лица, включени в регистъра по чл. 165 от ЗКН.

Консултантът въз основа на писмен договор с Възложителя, извършва: оценка на съответствието на инвестиционните проекти и/или упражнява строителен надзор, проверка и контрол на доставените и влагани в строежа строителни продукти, с които се осигурява изпълнението на основните изисквания към строежите в съответствие с изискванията на наредбата по чл. 9, ал. 2, т. 5 от ЗТИП, може да изпълнява прединвестиционни проучвания, подготовка на проектантския процес и координация на строителния процес до въвеждането на строежа в експлоатация, включително контрол на количествата, качеството и съответствието на изпълняваните строителни и монтажни работи с договорите за изпълнение на строителството, както и други дейности – предмет на договори.

За проекти, финансирани изцяло или частично от международни финансови институции и от фондове на Европейския съюз, при сключване на договорите между участниците в инвестиционния процес могат да се прилагат договорните условия на Международната федерация на инженерите консултанти (ФИДИК). При такива условия, правата, задълженията и отговорностите на консултанта се осъществяват от инженера, определен по условията на финансиращата институция, и се уреждат подробно в специалните условия на договора, сключен между него и възложителя. За осъществяване на дейността по оценяване на съответствието на инвестиционните проекти и за упражняване на строителен надзор инженерът по договора трябва да бъде регистриран при условията и по реда на чл. 167 или да възложи изпълнението на тези дейности на подизпълнител, регистриран по този закон. Въвеждането в експлоатация на строежите по ал. 1 се извършва при условията и по реда на този закон.

203 32 Възложител

Възложител е собственикът на имота, лицето, на което е учредено право на строеж в чужд имот, и лицето, което има право да строи в чужд имот по силата на закон. Възложителят или упълномощено от него лице осигурява всичко необходимо за започване на строителството. Възложителите са лицата, които отговарят за прогнозирането, подготовката и провеждането на процедурите за възлагане на обществени поръчки, а също така – те са и страна по договорите за обществени поръчки.

203 33 Строител

Строител – физическото или юридическо лице, включващо в състава си физически лица, притежаващи необходимата техническа правоспособност, което чрез писмен договор с възложителя изпълнява строителството в съответствие с издадените строителни книжа.

203 34 Технически ръководител

Технически ръководител могат да бъдат всички лица, които имат завършено строително средно специално образование със специалност Строителство и архитектура, както и архитекти и строителни инженери.

Работата на техническия ръководител изисква поемане на пряка отговорност и би трябвало всеки обект да има един (главен) ръководител, който да подписва акта за приемане на строителна площадка, отговоря за спазването на правилата по всички направления (безопасност, качество и сметки) и подписва протокола за предаване на строителната площадка.

203 35 Проектант

Съгласно чл. 162 от ЗУТ, Проектант е физическо или юридическо лице, включващо в състава си физически лица, притежаващи необходимата проектантска правоспособност.

Авторският надзор по време на строителството се осъществява от проектанта при условията и по реда, и въз основа на договор с възложителя. Авторският надзор по всички части е задължителен за всички строежи от първа до пета категория включително.

Съгласно чл. 162, ал. 3 от ЗУТ предписанията на автора на проекта, свързани с авторското му право, за точното спазване на изработения от него инвестиционен проект са задължителни за останалите участници в строителството.

203 36 Общински служител

Служител по чл.223, ал.2 от ЗУТ – лице от администрацията на общината, което осъществява контрол по прилагане на устройствените планове, одобрените инвестиционни проекти, разрешенията за строеж, определените строителни линии и нива, както и по спазването на действащите нормативни актове за устройство на територията. Същото констатира нарушения в строителството, като има за цел да не ги допуска, респ. да ги предотвратява – при съставянето на раздел I и раздел II на протокол за откриване на строителна площадка и определяне на строителна линия и ниво – образец 2 или 2а.

203 37 ДНСК

Началникът на Дирекцията за национален строителен контрол (ДНСК) (или упълномощено от него лице) – компетентен да назначи Държавна приемателна комисия (ДПК), която съставя протокол за установяване годността за ползване на строежа – обр.16 към чл.7, ал.3, т.16 от Наредба № 3 от 31 юли 2003 г.

Длъжностно лице от ДНСК, определено със заповед на началника на ДНСК за председател на ДПК – организира работата на комисията, както и подписването на протокол образец 16.

Представители на специализираните контролни органи – само при съставяне на протокол образец №16 за установяване годността за ползване на строежа, съобразно заповед на началника на ДНСК за назначаване на ДПК.

При заверка на заповедна книга – ДНСК, когато Разрешението за строеж е издадено от областен управител или от министъра на регионалното развитие и благоустройството или длъжностни лица, определени от министъра на отбраната, съответно от министъра на вътрешните работи, когато обектите са свързани с отбраната и сигурността на страната.

203 40 Предпоставки за осъществяване на процедурата

Необходими са следните предпоставки:

- да е налице одобрен инвестиционен проект;
- да има издадено разрешение за строеж, което да е влязло в сила, което е удостоверено съгласно чл.3, ал.1 и 2 от Наредба № 3 от 31 юли 2003 г.;
- да има сключен договор с консултант – за упражняване на строителен надзор – за строежите от първа до четвърта категория;
- да има назначен технически ръководител за обекти от пета категория;
- да им сключен договор за строителство.

203 50 Действия

За съставяне на съответните актове и протоколи, строителят или заинтересуваната страна (участник в строителството) отправя писмена покана до другите страни.

Независимо от заинтересуваните страни, строителният надзор (техническият ръководител) е длъжен да поиска съставяне на акта или протокола.

Съставителите и присъствалите лица, съгласно приложенията на Наредба № 3 от 31 юли 2003 г., носят солидарна отговорност за достоверността на съдържащите се в тях данни.

В закона и в наредбата е предвидена възможност за заместване на отказал да подпише, или неявил се участник в съставянето на съответния акт или протокол. Това лице се замества от органа, издал Разрешението за строеж, респ. от упълномощено от него длъжностно лице, в случай че не се яви до 24 часа, след определения в оправена до него писмена покана. За изпращането на представител на органа издал Разрешението за строеж обаче също следва да се отправи молба, което отнема време.

Липсата на подпис на поканена, но неявила се страна не е основание за обявяване на протокола за недействителен.

Актът или протоколът се смята за съставен на датата на проверката.

Споровете, възникнали при съставяне на актове или протоколи между участниците в строителството, свързани с прилагане на действащата нормативна уредба по проектирането и строителството, и за спазване на изискванията по чл.169, ал.1 и 2 ЗУТ в етапа на изпълнение на строежа се решават от лицето, упражняващо строителен надзор и от физическото лице, упражняващо технически контрол за част „Конструктивна”.

При спорове решението на лицето, упражняващо строителен надзор е задължително за строителя и техническия ръководител.

Отмяна на техническо решение, предписание, заповед на лицето, упражняващо строителен надзор може да бъде поискана от заинтересувана страна в 7-дневен срок от подписване на протокол за разногласие, внесен в регионалната дирекция за национален строителен контрол (РДНСК). Началникът на РДНСК се произнася в 7-дневен срок.

При спорове между участници в строителството на строежи от пета категория, за които не се изисква строителен надзор, същите се решават от началника на съответната РДНСК.

203 60 Краен резултат

Чрез актовете и протоколите се установяват с доказателствена сила обстоятелства, свързани с подготовката, започването и изпълнението на строителството. Наличието им е предпоставка за въвеждане в експлоатация на строежите, чрез издаване на разрешение за ползване (за строежите от първа до трета категория) или чрез удостоверение за въвеждане в експлоатация (за строежите от четвърта и пета категория).

203 70 Списък на свързани с процедурата бланки и формуляри

Образците на актовете и протоколите, които се съставят по време на строителството – приложения №№1-17 към чл.7, ал.3 от Наредба № 3 от 31 юли 2003 г.

Протокол за предаване и приемане на одобрения проект и влязлото в сила разрешение за строеж за изпълнение на конкретния строеж (приложение №1)

Протокол за откриване на строителна площадка и за определяне на строителна линия и ниво (Приложение №2)

Протокол за откриване на строителна площадка и за определяне на строителна линия и ниво (Приложение №2а)

Констативен акт за установяване съответствието на строежа с издадените строителни книжа и за това, че подробният устройствен план е приложен по отношение на застрояването (приложение №3)

Заповедна книга на строежа (приложение №4)

Акт за уточняване и съгласуване на строителния терен с одобрения инвестиционен проект и даване на основен репер на строежа (приложение №5)

Акт за приемане на земната основа и действителните коти на извършените изкопни работи (приложение №6)

Акт за приемане на извършените строителни и монтажни работи по нива и елементи на строителната конструкция (приложение №7)

Акт за приемане и предаване на бетонни, стоманобетонни или други фундаменти за монтаж на конструкции, машини и съоръжения (приложение №8)

Акт за предаване и приемане на машини и съоръжения (приложение №9)

Акт за установяване състоянието на строежа при спиране на строителството (приложение №10)

Акт за установяване състоянието на строежа и строителните и монтажните работи при продължаване на строителството за всички спрени строежи по общия ред и предвидените в т. 10 (по-горе) други случаи (приложение №11)

Акт за установяване на всички видове строителни и монтажни работи, подлежащи на закриване, удостоверяващ, че са постигнати изискванията на проекта (приложение №12)

Акт за установяване на щети, причинени от непреодолима природна сила и др. (приложение №13)

Акт за приемане на конструкцията (приложение №14)

Констативен акт за установяване годността за приемане на строежа (част, етап от него) (приложение №15)

Протокол за установяване годността за ползване на строежа (приложение №16)

Протокол за проведена 72-часова проба при експлоатационни условия (приложение №17)

300 00 Обследване и изготвяне на технически паспорти на строежите

300 10 Общи положения

300 11 Дефиниция на „Технически паспорт”

По смисъла на ЗУТ, „Технически паспорт на строеж” е документ, който включва техническите характеристики на елементите на строежа, свързани с изпълнението на съществените изисквания по чл.169, ал.1 и 3, инструкции за експлоатация, обслужване, обследване, поддържане и ремонт и отразява всички извършени строителни и монтажни работи след въвеждането на строежа в експлоатация.

300 12 Област на приложение

300 12 10 СТРОЕЖИ, ЗА КОИТО СЕ СЪСТАВЯ ТЕХНИЧЕСКИ ПАСПОРТ

300 12 11 Изготвяне на технически паспорт

Съгласно чл.2. (1) на Наредба № 5 от 28 декември 2006 г., технически паспорт се съставя за:

1. Нов строеж – преди въвеждането му в експлоатация;
2. Съществуващ строеж – след проведено обследване по реда на глава трета с изключение на част Г „Енергиен паспорт на сграда”.

По смисъла на тази наредба:

1. „Нов строеж” е:
 - строеж, за който е издадено разрешение за строеж след 01.01.2007 г.;
 - строеж, който е разрешен преди 01.01.2007 г., до влизане в сила на тази наредба не е въведен в експлоатация по законоустановения ред и срокът на действие на разрешението за строеж не е изтекъл.
2. „Съществуващ строеж” е:
 - строеж, който е въведен в експлоатация преди влизане в сила на тази наредба;
 - строеж, който се използва, независимо от това, дали са изпълнени изискванията за въвеждането му в експлоатация към датата на завършването му;
 - незавършен строеж, за който разрешението за строеж е изгубило действието си по смисъла на чл.153, ал.2 ЗУТ.

300 12 12 Актуализация на технически паспорт

Техническите паспорти по чл.2, ал.1, т.1 и т.2 се актуализират при извършване на строителни и монтажни работи (СМР), за които се изисква издаване на разрешение за строеж съгласно глава осма, раздел III от ЗУТ, преди въвеждането на строежите в експлоатация.

300 12 20 СТРОЕЖИ, ЗА КОИТО НЕ СЕ СЪСТАВЯ ТЕХНИЧЕСКИ ПАСПОРТ

Не се съставя технически паспорт на строеж, който е:

- допълващо застрояване или временен строеж съгласно глава трета, раздели VII и VIII от ЗУТ;
 - незаконен по смисъла на чл.225, ал.2 ЗУТ;
 - без траен устройствен статут, установен с действащ подробен устройствен план.
- Технически паспорт може да се състави по желание на собствениците.

Строеж или част от него е незаконен, когато се извършва:

- в несъответствие с предвижданията на действащия подробен устройствен план;
- без одобрени инвестиционни проекти и/или без разрешение за строеж;
- при съществени отклонения от одобрения инвестиционен проект по чл.154, ал.2, точки 1, 2, 3 и 4 от ЗУТ;
- със строителни продукти, несъответстващи на съществените изисквания към строежите, или в нарушение на правилата за изпълнение на строителните и монтажните работи, ако това се отразява на конструктивната сигурност и безопасното ползване на строежа и е невъзможно привеждането на строежа в съответствие с изискванията на този закон;
- без съгласуване с Министерството на културата при условията и по реда на чл.125 от ЗУТ.

300 13 Технически паспорт

300 13 10 ОБХВАТ

Обхват на техническия паспорт по отношение цялост на строежа или етапи (части) от него:

- технически паспорт за целия строеж;

- технически паспорт за отделни етапи (части) на строежите, за които е разрешено да се изпълняват и използват самостоятелно при условията и по реда на чл.152, ал.2 ЗУТ;
- след завършване на строежа, съставените технически паспорти за отделните етапи (части) се обединяват в един паспорт.

300 13 20 СЪДЪРЖАНИЕ

Техническият паспорт на строеж обхваща следните части:

1. Част А „Основни характеристики на строежа”.
2. Част Б „Мерки за поддържане на строежа и срокове за извършване на ремонти”.
3. Част В „Указания и инструкции за безопасна експлоатация”.
4. Част Г „Енергиен паспорт на сграда”.

Техническият паспорт на строеж получава регистрационен номер, който за сградите и самостоятелните обекти в сгради при наличие на одобрена кадастрална карта съвпада с идентификатора на недвижимите имоти от кадастъра.

Съдържанието и обхвата на отделните части на техническия паспорт трябва да е в съответствие с Глава втора „Технически паспорти на строежи”, Раздел I „Обхват и съдържание на техническия паспорт на строежа” на Наредба № 5 от 28 декември 2006 г.

Част Г „Енергиен паспорт на сграда” се разработва само в случаите, указани в чл.8 на горепосочения раздел и при съобразяване на разпоредбите на чл.19, ал.1, 2 и 3 от ЗЕЕ.

300 13 30 ЛИЦА, ОТГОВОРНИ ЗА СЪСТАВЯНЕ НА ТЕХНИЧЕСКИ ПАСПОРТИ

Съгласно чл.176б от ЗУТ, Техническият паспорт:

- на нов строеж се съставя от лицето, упражняващо строителен надзор, или от техническия ръководител – за строежите от пета категория, преди въвеждането му в експлоатация от компетентния орган;
- на съществуващ строеж се съставя след обследване на строежа за установяване на характеристиките му, свързани с изискванията на чл.169, ал.1 и 3, от лицата, извършили обследването.

300 13 40 СРОКОВЕ ЗА СЪСТАВЯНЕ НА ТЕХНИЧЕСКИ ПАСПОРТИ

Техническите паспорти на съществуващи строежи – държавна, общинска или частна собственост, в т.ч. строежите – смесена държавна и частна собственост или смесена общинска и частна собственост, се съставят в срок, определен с действащите нормативни документи.

300 13 41 За нов строеж

1. Техническият паспорт на нов строеж от първа до четвърта категория се съставя от консултанта едновременно с изготвянето на окончателния доклад по чл.168, ал.6 ЗУТ. За строежите от пета категория техническият паспорт се съставя от техническия ръководител след завършване на СМР.
2. По реда на ал.1 се актуализира техническият паспорт, ако такъв вече е съставен и регистриран, в случаите на пристрояване, надстрояване, реконструкция, основно обновяване, основен ремонт или промяна на предназначението на съществуващ строеж или на част от него.
3. Техническият паспорт на нов строеж се съставя преди издаване на разрешение за ползване или на удостоверение за въвеждането му в експлоатация.
4. Основа за съставяне на техническия паспорт на нов строеж е окончателният доклад на консултанта – за строежите от първа до четвърта категория, а за строежите от пета категория – констативният акт за установяване на годността за приемане на строежа по чл.176, ал.1 ЗУТ, с които се доказва съответствието на строежите със съществените изисквания по чл.169, ал.1 и 2 ЗУТ.
5. Резултатите от установеното съответствие в необходимия обем се включват в съдържанието на техническия паспорт.

300 13 42 За съществуващ строеж

За съществуващи строежи, на които се извършва основно обновяване, реконструкция, основен ремонт, пристрояване, надстрояване или промяна на предназначението на съществуващ строеж или на част от него, за които се изисква разрешение за строеж въз основа на изготвени технически и/или работни проекти.

1. Техническият паспорт на съществуващ строеж се съставя въз основа на резултатите от обследването и оценката на строежа.

2. Обследването на съществуващите строежи, се извършва преди изготвяне на техническите проекти, а докладът от извършеното обследване и изготвените техническите паспорти се представя от проектантския екип заедно с техническия проект.

Основанията за горепосоченото изискване са:

Съгласно чл.169 от ЗУТ:

Строежите се проектират, изпълняват и поддържат в съответствие с основните изисквания към строежите, определени в приложение I на Регламент (ЕС) № 305/2011 на Европейския парламент и на Съвета от 9 март 2011 г. за определяне на хармонизирани условия за предлагането на пазара на строителни продукти и за отмяна на Директива 89/106/ЕИО на Съвета, за:

1. Механично съпротивление и устойчивост.
2. Безопасност в случай на пожар.
3. Хигиена, здраве и околна среда.
4. Достъпност и безопасност при експлоатация.
5. Защита от шум.
6. Икономия на енергия и топлосъхранение.
7. Устойчиво използване на природните ресурси.

Строежите се проектират, изпълняват и поддържат в съответствие с изискванията на нормативните актове за: опазване на защитените зони, на защитените територии и на другите защитени обекти и на недвижимите културни ценности, намаляване на риска от бедствия, физическа защита на строежите. Министърът на регионалното развитие и благоустройството самостоятелно или съвместно с компетентните министри издава наредби за определяне на изискванията за проектирането, изпълнението, контрола и въвеждането в експлоатация на строежите, за дълготрайността на строителните конструкции, устойчивостта на земната основа, изискванията за достъпна среда за населението, включително за хората с увреждания, и изискванията за безопасност на строежите при отчитане влиянието на географските, климатичните и сеизмичните въздействия в съответствие. Органите на изпълнителната власт ежегодно разработват програми с мерки за привеждане на урбанизираната територия и на съществуващи отделни сгради и съоръжения в нея в съответствие с изискванията за достъпна среда и предвиждат средства за тяхното реализиране. Министерският съвет и общинските съвети приемат програмите и осъществяват контрол по изпълнението им

Съответствието на строежите на съществените изисквания към тях, посочени в чл.169 от ЗУТ се установяват чрез обследване на съществуващите строежи по реда на Глава трета от Наредба № 5 от 28 декември 2006 г.

Съгласно чл.176 б, ал.2 от ЗУТ в сила от 01.01.2007 г.:

Техническият паспорт на съществуващ строеж се съставя след обследване на строежа за установяване на характеристиките му, от лицата, извършили обследването.

За сгради следва да се имат в предвид и разпоредбите на Наредба № РД-02-20-2 от 27 януари 2012 г.

Съгласно чл.2, ал.2 на Наредба № 5 от 28 декември 2006 г., вече съставените технически паспорти трябва да бъдат актуализирани от лицето извършващо строителен надзор (Консултант/Инженер) по договора преди въвеждането на строежите в експлоатация като бъдат вписани извършените промени в резултат на реализация на проектите и извършеното строителство, както и добавени изградените нови съоръжения.

3. При наличие на изготвен и регистриран паспорт за строеж, на който предстои да се извършва основно обновяване, реконструкция, основен ремонт, пристрояване, надстрояване или промяна на предназначението на съществуващ строеж или на част от него, за които се изисква разрешение за строеж въз основа на изготвени технически и/или работни проекти съгласно чл.14, ал.2 от Наредба № 5 от 28 декември 2006 г. от проектантския екип се извършва обследване като докладът от обследването се представя с техническия проект, а техническият паспорт се актуализира преди въвеждането на строежа в експлоатация.

Съгласно чл.14, ал.3 от Наредба № 5 от 28 декември 2006 г., настъпилите промени в състоянието на съществуващ строеж след въвеждането му в експлоатация, като реконструкция, основен ремонт, основно обновяване, промяна на предназначението, включително изпълнение на СМР, за които не се изисква разрешение за строеж, се отразяват в техническия паспорт на строежа.

300 13 50 РЕД ЗА ПРЕДОСТАВЯНЕ, РЕГИСТРИРАНЕ, СЪХРАНЯВАНЕ И АКТУАЛИЗАЦИЯ НА ТЕХНИЧЕСКИЯ ПАСПОРТ НА СТРОЕЖА

Редът за предоставяне, регистриране, съхраняване и актуализация на техническия паспорт на строежа е съгласно Глава втора „Технически паспорти на строежи”, Раздел III на Наредба № 5 от 28 декември 2006 г.

300 20 Обследване на съществуващи строежи

300 21 Въведение

За съставяне на технически паспорт на съществуващ строеж се извършва обследване за установяване на техническите му характеристики, свързани с изискванията по чл.169, ал.1 и 3 ЗУТ т.е. с изискванията за носимоспособност, устойчивост и дълготрайност на строителните конструкции и на земната основа при експлоатационни и сеизмични натоварвания, изискванията за пожарна безопасност на строежа, изискванията за опазване здравето и живота на хората и тяхното имущество, изискванията за безопасно ползване на строежа и опазване на околната среда, изискванията за икономия на топлинна енергия и топло съхранение на обекта, изпълнение и поддържане на строежите в съответствие с изискванията за достъпна среда.

Обследване се извършва и при изготвен и регистриран паспорт за строеж, на който предстои да се извършва основно обновяване, реконструкция, основен ремонт, пристрояване, надстрояване или промяна на предназначението на съществуващ строеж или на част от него, за които се изисква разрешение за строеж въз основа на изготвени технически и/или работни проекти съгласно чл.14, ал.2 от Наредба № 5 от 28 декември 2006 г.

Обследването следва да се извърши преди процеса на проектиране за да може да се установи доколко съществуващите строежи съответстват на съществените изисквания към тях и констатираното несъответствие да се коригира в процеса на проектиране.

Обследване на съществуващ строеж, освен в горепосочените случаи, може да се извърши и по всяко време при експлоатацията му по желание на собствениците или по искане на контролните органи.

302 22 Обхват на обследването

Обследването се извършва в съответствие с Глава трета „Обследване на съществуващи строежи” на Наредба № 5 от 28 декември 2006 г.

Обследването и оценката на строежа включват:

1. Съставяне на информационна база данни за нормативните (проектните) стойности и техническите характеристики на обследвания строеж, в т.ч. и тези, свързани със съществените изисквания за механично съпротивление и устойчивост (носимоспособност), безопасност при пожар, хигиена, опазване на здравето и околната среда, безопасна експлоатация, защита от шум, икономия на енергия и топлосъхранение.

2. Установяване на действителните технически характеристики на строежа по разделите на част А от техническия паспорт чрез:

- събиране, проучване и анализ на наличната техническа документация;
- заснемане и изготвяне на екзекутивни чертежи по части (когато е необходимо) – архитектурна, конструктивна, ВиК, Електро, ОиВ и др.;
- оглед и измервания на строежа (описват се видът и размерите на дефектите, повредите или разрушенията на строежа);
- извършване на необходимите изчислителни проверки (свързани с измерванията, пробни натоварвания и др.), отнасящи се до: носимоспособност, сеизмична устойчивост на строежа (изготвяне на техническа експертиза относно действителното състояние на строителната конструкция); граници на пожароустойчивост на строежа; санитарно-хигиенни изисквания; осветеност; качество на въздуха; гранични стойности на нивото на шум в околната среда и в помещенията на строежа;
- съставяне на таблица за сравняване на действителните технически характеристики на строежа с нормативните характеристики по съществените изисквания на чл.169, ал. 1 и 3 от ЗУТ.

3. Анализ на действителните технически характеристики на строежа и оценка на съответствието им с нормативните стойности, документирани в табличен вид. Провеждане на сравнителни анализи и проверки за определяне на количествените измерения и на качествените показатели за удостоверяване на:

- размера на повредите или разрушенията в строежа и отклоненията от действащите нормативни актове;
- допуснатите грешки и недостатъци при проектирането, изграждането и експлоатацията на строежа;
- степента на риска за настъпване на аварийни събития;
- опасността за обитателите и опазването на имуществените ценности в строежа, както и за неблагоприятните въздействия върху околната среда;
- технико-икономическа целесъобразност, културни социална значимост при избора на решението за възстановяване или премахване на строежа.

4. Разработване на технически мерки за удовлетворяване на съществените изисквания към обследвания обект.

5. Съставяне на доклад за резултатите от обследването, включващ технически мерки за удовлетворяване на съществените изисквания към обследвания обект, както и предписания за недопускане на аварийни събития, които застрашават обитателите на строежа.

6. Представяне от Изпълнителя на доклад от обследване за приемане от Възложителя.

7. Представяне от Изпълнителя на проект на техническия паспорт за приемане от Възложителя.

Съгласно чл.25 (3) от Наредба № 5 от 28 декември 2006 г., обследването завършва с приемане на доклада от възложителя и съставяне на техническия паспорт.

302 23 Изисквания към лицата, извършващи обследване на строежите

Лицата следва да представят документи, съгласно чл.176в от ЗУТ и Наредба № 5 от 28 декември 2006 г.

Ако лицето е консултант представя лиценз от министъра на регионалното развитие и благоустройството да извършва оценяване на съответствието на инвестиционните проекти и/или да упражнява строителен надзор. На основание чл.176в, ал.2 в състава на Консултанта задължително се включват физически лица, упражняващи технически контрол по част “Конструктивна”, включени в списъка, изготвен от Камарата на архитектите и инженерите в инвестиционното проектиране (обн. в ДВ).

Ако лицата са проектантите от различни специалности с пълна проектантска правоспособност съгласно ЗКАИИП – за всеки член на проектантския колектив се представя удостоверение за пълна проектантска правоспособност. На основание чл.176в, ал.3 в състава на проектантите задължително се включват физически лица, упражняващи технически контрол по част “Конструктивна”, които отговарят на изискванията на чл.142, ал. 10 от ЗУТ.

300 30 Специфични изисквания при изготвяне на технически паспорти на строежите в ДП НК ЖИ

300 31 Въведение

В изпълнение на Наредба № 5 от 28 декември 2006 г., ДП НКЖИ е задължена да възлага съставянето на технически паспорти на строежите (сградите и строителните съоръжения). Трябва да бъдат съставяни технически паспорти не само на сградите, а и на постоянните съоръжения от железопътната инфраструктура, а именно:

- на железния път и изкуствените съоръжения, в т.ч. долно строене – земно платно, насипи, изкопи, мостови, надлези, подлези, тунели, подпорни стени, водостоци, водоотвеждащи съоръжения, пожаро и снегозащитни пояси и др. и горно строене, техническо съоръжение, конструкцията на което е съставена следните елементи – релси, траверси, скрепления, баластова призма и стрелки.

- съоръженията и устройствата на осигурителната техника и телекомуникациите;

- системите и устройствата за електроснабдяване, състоящи се от подстанции – тягови и нетягови, секционни постове, трафопостове основни и резервни захранващи станции, контактна линия е електропроводи за захранване на диспечерските централизации и за нетяговите консуматори;

- съоръженията, устройствата и обектите за осъществяване на пътническа, товарна и други експлоатационни дейности, а именно пероните, рампите, разтоварищата, сградите, предназначени за контрола на поддържането на железопътната инфраструктура и сградите в железопътните гари, в които се осъществяват дейностите по управление на движение на влаковете и другите технологични операции, свързани с експлоатацията на железопътната инфраструктура и безопасността на движението.

За изграждането, ремонта и поддържането на постоянните съоръжения на железопътната инфраструктура действа специфична нормативна уредба.

300 32 Нормативни документи

Закон за защита от шума в околната среда (ЗЗШОС) (обн., ДВ, бр. 74 от 2005 г.)

Закон за здравословни и безопасни условия на труд (ЗЗБУТ) (обн., ДВ, бр. 124 от 1997 г.)

Закон за енергетиката (ЗЕ) (обн., ДВ, бр. 107 от 2003 г.)

Закон за устройство на територията (ЗУТ) (обн., ДВ, бр. 1 от 2001 г.)

Наредба № 2 от 22 март 2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи (обн., ДВ, бр. 37 от 2004 г.)

Наредба № 2 от 5 април 2006 г. за дейността на националната система за мониторинг на шума в околната среда и за изискванията за провеждане на собствен мониторинг и предоставяне на информация от промишлените източници на шум в околната среда (обн., ДВ, бр. 37 от 2006 г.)

Наредба № 3 от 9.06.2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии (обн., ДВ, бр. 91 от 2004 г.)

Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (обн., ДВ, бр. 51 от 2001 г.)

Наредба № 4 от 1 юли 2009 г. за проектиране, изпълнение и поддържане на строежите в съответствие с изискванията за достъпна среда за населението, включително за хората с увреждания (обн., ДВ, бр. 54 от 2009 г.)

Наредба № 5 от 28 декември 2006 г. за техническите паспорти на строежите (обн., ДВ, бр. 7 от 2007 г.)

Наредба № 6 от 2006 г. за показателите за шум в околната среда, отчитащи степента на дискомфорт през различните части на денонощието, граничните стойности на показателите за шум в околната среда, в помещенията на жилищни и обществени сгради, в зони и територии, предназначени за жилищно строителство, рекреационни зони и територии и зони със смесено предназначение, методите за оценка на стойностите на показателите за

шум и на вредните ефекти от шума върху здравето на населението (обн., ДВ, бр. 58 от 2006 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 100 от 2021 г.)

Наредба № 6 от 28 март 2024 г. за присъединяване на обекти към електрическите мрежи (обн., ДВ, бр. 28 от 2024 г.)

Наредба № 13 от 30.12.2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 12 от 2006 г.)

Наредба № 14 от 15 юни 2005 г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и ползване на обектите и съоръженията за производство, преобразуване, пренос и разпределение на електрическа енергия (обн., ДВ, бр. 53 от 2005 г.)

Наредба № 17 от 3 юни 2005 г. за правилата за изграждане на кабелни далекосъобщителни мрежи и съоръженията към тях (обн., ДВ, бр. 53 от 2005 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (обн., ДВ, бр. 55 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 5 от 2012 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар (обн., ДВ, бр. 96 от 2009 г.)

Наредба № РД-02-20-2 от 27 януари 2012 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони (обн., ДВ, бр. 13 от 2012 г.)

Наредба за изискванията към разработването и съдържанието на стратегическите карти за шум и към плановете за действие (обн., ДВ, бр. 13 от 2012 г.)

Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи (обн., ДВ, бр. 34 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 19 от 2005 г.)

Правилник за безопасност и здраве при работа по електрообзавеждането с напрежение до 1000 V (обн. ДВ, бр. 21 от 2005 г.)

В-06-00-01 Правилник по безопасността на труда при работа в селищни и международни телефонни и телеграфни станции и радиотранслационни възли (МС)

Правилник № Д-06-001 от 1997 г. по безопасността на труда при работа на въздушни и кабелни съобщителни линии и мрежи (МТСГ)

Правилник № Д-06-002 от 1970 г. за защита на съобщителните линии от опасно и смущаващо електромагнитно влияние на електропроводните линии и за допустимите минимални сближения (МТСГ)

Регламент (ЕС) № 1301/2014 на Комисията от 18 ноември 2014 година относно ТСОС ЕНЕ на железопътната система в ЕС

БДС EN 300 019-2-3 V2.4.1 „Техники за околната среда (ЕЕ). Условия на околната среда и изпитвания за въздействие на околната среда върху далекосъобщителни устройства. Част 2-3: Описание и изисквания за изпитвания за въздействие на околната среда. Стационарна употреба в защитени от атмосферни влияния места“

БДС ETS 300 253 „Общотехнически въпроси (ЕЕ). Заземяване и свързване за изравняване на потенциалите на съобщителни съоръжения в съобщителни центрове“

Инструкция за шенаж и репераж на железния път (ДП НКЖИ, 2006 г.)

Инструкция за заземяване на съоръженията в електрифицираните участъци на Национална компания „Железопътна инфраструктура“ (ДП НКЖИ, 2009 г.)

Инструкции за ремонт и поддържане на изкуствените съоръжения (тунели, мостове и водостоци) (ДП НКЖИ, 2010 г.)

Инструкция за устройство и поддържане на земното платно за жп линии (ДП НКЖИ, 2010 г.)

Инструкция за „прозорци“ по железопътната инфраструктура на ДП „НКЖИ“ (ДП НКЖИ, 2009 г.)

ПБ 4.07 „Инструкция за устройство и поддържане на горното строене на железния път и железопътните стрелки” (ДП НКЖИ, 2022 г.)

РП 12.1 „Инструкция за ремонт на дълготрайни материални активи в ДП НКЖИ“ (ДП НКЖИ 2018 г.)

Правила за техническа експлоатация на железопътната инфраструктура на ДП НКЖИ (ПТЕ) и Правила за движението на влаковете и маневрената работа в железопътния транспорт (ПДВ) (ДП НКЖИ, 2020 г.)

Технически норми за устройство, построяване и ремонт на безнаставов релсов път (ДП НКЖИ, 2018 г.)

300 33 Форми на технически паспорти

В изпълнение на чл.1, ал.3 от Наредба № 5 от 28 декември 2006 г., изискващ при съставянето, регистрирането и съхраняването на техническите паспорти на обектите на техническата инфраструктура по смисъла на §5, т.31 ЗУТ, за които има нормативни изисквания и образци за съдържанието на техническите паспорти, да се спазват изискванията на тази наредба, както и изискванията на специалните подзаконови нормативни актове и документи за тези обекти, ДП НКЖИ прилага специални образци за съдържание на технически паспорти за междугарие и гара. Формите за Технически паспорти на всяко междугарие и железопътна гара са приети от ДП НКЖИ и съгласувани с МРРБ.

Във формите са включени максимално постоянните съоръжения от железопътната инфраструктура, които могат да са налични във всяко междугарие и гара. Като обхват и съдържание те отговарят на изискванията на Наредба № 5 от 28 декември 2006 г., както и на изискванията на специалните подзаконови нормативни актове и документи за железопътната инфраструктура. Одобрените форми дават възможност да бъдат допълвани в случай на наличие в гарата или междугарието на постоянни съоръжения, които не са упоменати.

Технически паспорт се съставя за всяка сграда като за него няма определена форма. Съдържанието и обхвата на отделните части на техническия паспорт трябва да е в съответствие с Глава втора „Технически паспорти на строежи”, Раздел I „Обхват и съдържание на техническия паспорт на строежа” на Наредба № 5 от 28 декември 2006 г.

300 34 Приемане на докладите от обследването и представяне на техническите паспорти

Съгласно чл.25 (3) от Наредба № 5 от 28 декември 2006 г., обследването завършва с приемане на доклада от възложителя и съставяне на техническия паспорт. Докладите от обследването и съставения технически паспорт се приемат от Експертен технически съвет в случаите когато се представят на етап проектиране за проекти, разглеждани на Експертен съвет. В останалите случаи приемането се извършва съгласно клаузите на договора, с които са възложени тези дейности.

След регистриране техническия паспорт се предоставя на Възложителя в оригинал, 2 копия, заверени „вярно с оригинала” и на оптичен носител.

Оригиналът на регистрирания технически паспорт и съдържанието му на оптичен носител се предават за съхранение на структура или лице, определено от Възложителя.

400 00 Железен път

401 00 Общи положения

Железният път е инженерна конструкция, състояща се от долно и горно строене.

Долното строене се състои от земно платно (земна конструкция, защитен пласт, отводнителни съоръжения) и изкуствени съоръжения (мостове, водостоци, тунели, предпазни и подпорни стени и др.).

Горното строене се състои от компоненти (релси, релсови връзки, траверси, скрепления), съоръжения (жп стрелки и коловозни съединения) и носеща конструкция (баластова призма, сглобяеми плочи, монолитна пътна настилка).

402 00 Изискване към проектирането

402 10 Общи изисквания

Изпълнението на строителството може да се раздели в проекта на етапи.

Проектите за нови и реконструкции на съществуващи железопътни линии трябва да съчетават три основни изисквания:

1. Предоставят условия за нормална експлоатация според изискванията на технологическия процес определени в заданието или от проучванията.

2. Отговарят на изискванията за безопасността на движението на влаковете и маневрената работа, за безопасна работа на служителите, изпълняващи технологическия процес и охраната на труда, и на изискванията за безопасността на пътниците и други външни лица.

3. Строителството да се извърши с по-малко строителни разходи и по-малък размер на заемания терен, като се минимализира заемането на обработваема земя.

402 20 Съдържание на проектите на отделните етапи на проектиране

402 21 Прединвестиционни проучвания

Разработват се варианти за трасето при нови железопътни линии или варианти за реконструкция на съществуващите. Определят се местоположението на новите гари и спирки или параметрите на реконструкцията на съществуващите. Изследват се съществуващите геоложки и хидрогеоложки материали от района на местоположението на трасето по различните варианти, проучват се геоложки карти с по-едър мащаб, оглед на местността, оценяват се геоложките и хидрогеоложки фактори, които биха оказали влияние върху избора на трасето и изпълнението на строителните работи. Доказва се ефективността и целесъобразността на предвижданото строителство или реконструкция. Изисква се степен на детайлност, достатъчна за да осигури обоснован избор между отделните варианти.

За всеки от представените варианти се представя обобщена количествено-стойностна сметка по окрупнени показатели.

Графичната част включва:

1. Обзорна карта за местоположение на обекта в $M = 1:100\,000$ до $1:500\,000$;
2. Ситуация на проучените варианти в $M = 1:25\,000$ (за малки и със сложен релеф обекти $M = 1:5000$) и схеми на варианти на пресичания в подходящ мащаб;
3. Надлъжни профили в $M = 1:5000/1:500$, извлечени от картна основа в $M = 1:25\,000/1:5000$;
4. Типови напречни профили в $M = 1:100/1:50$

402 22 Идеен проект

Определя се окончателното трасе при нови железопътни линии или най-ефективен вариант за реконструкция на съществуващите. Извършват се геодезическо заснемане около трасето на линията в полоса с ширина 30-50 m, и в района на гарата или спирката.

Извършват се геоложки проучвания – сондажи, прокопки и геофизични изследвания. Извършват се лабораторни изследвания на извадените от сондажите ядки и подземни води, с цел определяне на физико-механичните свойства на почвите, химическия състав и агресивността на водите. Съставят се инженерно-геоложки карти на местността и надлъжен геоложки профил по оста на съоръженията в мащаб от 1:1000 до 1:2000. Посочва се вида на почвите, класификация по устойчивост, приблизителните слаби места по трасето и в района на гарите и спирките.

Проектната разработка трябва да включва:

- ситуационен план на железопътната линия в мащаб 1:5000; 1:2000;
- надлъжни профили в мащаб 1:2000/1:200, на които да е показан естествения терен или положение на съществуващия железния път, местоположението на хоризонталните и вертикални криви, съоръженията и пресичанията;
- типови напречни профили в мащаб 1:200, в които по участъци е посочена конструкцията на земното платно и на горното строене;
- напречни профили в мащаб 1:200 – на всеки 100 m в характерни точки;
- геоложки и хидрогеоложки проучвания;
- конструктивни решения за съоръженията – мостове, тунели, надлези, подлези, пасарели, подпорни стени и др.;
- конструкция на железния път, контактната мрежа и системите на осигурителната техника, сигнализацията и телекомуникациите;
- при необходимост от отчуждаване на терени – устройствени планове с указани устройствени територии и зони, при спазване на изискванията на действащото законодателство.

402 23 Технически проект

Оптимизира се приетото в идейния проект трасе при нови железопътни линии или най-ефективния вариант за реконструкция на съществуващите, като се спазват изискванията съгласно Инструкция за шенаж и репераж на железния път. Извършват се подробни геодезически заснемания и се представя пълен набор от регистри на точките от терена или съществуващата ос на железния път и на проектната ос на трасето. Изготвя се подробен геоложки и хидрогеоложки доклад, съдържащ ситуация, надлъжен и напречни геоложки профили, заключения, препоръки и решения за укрепване на земното платно и фундиране на съоръженията. Разработват се проекти по части архитектурна, енергетика, осигурителна техника, сигнализация, комуникации, съоръжения, екология, безопасност и здраве при работа. Изготвя се проект за организация на строителството и график за изпълнението, както и план за управление на строителните отпадъци.

Проектната разработка трябва да включва:

- ситуационен план на железопътната линия в мащаб 1:2000;
- надлъжни профили в мащаб 1:2000/1:200, на които да е показан естествения терен или положение на съществуващия железния път, местоположението на хоризонталните и вертикални криви, съоръженията и пресичанията;
- типови напречни профили в мащаб 1:200, в които по участъци е посочена конструкцията на земното платно и на горното строене;
- напречни профили в мащаб 1:100 – на всеки 25 m и в характерни точки;
- геоложки и хидрогеоложки проучвания;
- конструктивни решения и изчисления за съоръженията – мостове, тунели, надлези, подлези, пасарели, подпорни стени и др.;
- конструкция на железния път, контактната мрежа и системите на осигурителната техника, сигнализацията и телекомуникациите;

– при необходимост от отчуждаване на терени – устройствени планове с указани устройствени територии и зони, при спазване на изискванията на действащото законодателство.

Проектната разработка трябва да включва всички материали, съгласно Наредба № 4 от 21 май 2001 г. и Инструкция за шенаж и репераж на железния път.

402 24 Работен проект

При нужда се оптимизира приетото в техническия проект трасе при нови железопътни линии или най-ефективния вариант за реконструкция на съществуващите, като се спазват изискванията съгласно Инструкция за шенаж и репераж на железния път. Извършват се допълнителни геодезически заснемания. Изготвят се допълнителни геоложки и хидрогеоложки доклади, съдържащи ситуация, надлъжен и напречни геоложки профили, заключения, препоръки и решения за укрепване на земното платно и фундаване на съоръженията в отделни конкретни участъци. Изготвят се работни проекти и детайлни чертежи по части архитектурна, енергетика, осигурителна техника, сигнализация, комуникации, съоръжения, екология, безопасност и здраве при работа. Представя се работен проект за организация на строителството и график за изпълнението му.

Проектната разработка трябва да включва всички материали, съгласно Наредба № 4 от 21 май 2001 г. и Инструкция за шенаж и репераж на железния път.

403 00 Земно платно

403 10 Общи положения

403 11 Определения

Земното платно (ЗП) е част от долното строене на железния път, която включва земната конструкция, защитния пласт и отводнителните съоръжения.

Горната повърхност на земното платно е основна площадка (ОП), а горната повърхност на земната конструкция – земна основна площадка (ЗОП).

Земната конструкция е основната част на ЗП, изградена от почви (евентуални заместители – сгурия, вторичен каменен материал) или от скални материали, преработени чрез определена технология в предварително установена форма в зависимост от терена, положението на нивелетата, вида и качествата на материала.

За достигане на необходимата носимоспособност на ОП и безпроблемното отводняване на повърхностните води се полага защитен пласт.

Когато ОП няма нужната носимоспособност или са регистрирани трайни деформации в отсечки от железния път със значителна дължина, носимоспособността и стабилността на земната конструкция се повишават чрез влагане на геотекстили и/или геомрежи.

В настоящия раздел са разгледани земната конструкция и защитния пласт като части на земното платно, а отводнителните съоръжения – в раздел 800 00 на настоящия документ.

403 12 Нормативни документи

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № РД-02-20-2 от 28 август 2018 г. за проектиране на пътища (обн., ДВ, бр. 79 от 2018 г.)

Инструкция за устройство и поддържане на земното платно за жп линии (ДП НКЖИ, 2010 г.)

Норми за проектиране на насипни язовирни стени (публ., БСА, кн. 1 и кн. 6 от 1986 г.)

БДС 4758 „Стомани за армиране на стоманобетонни конструкции. Заваряема армировъчна стомана В235 и В420”

БДС 11301 „Почви строителни. Методи за определяне на водоразтворими соли и на техните компоненти”

БДС 15130 „Почви строителни. Определяне на еластичния и деформационен модул чрез натоварване с кръгла плоча”

БДС 15133 „Почви строителни. Определяне обемната плътност и водното съдържание с повърхнинни радиоизотопни плътномери и влагомери”

БДС 15557 „Почви строителни. Определяне на обемна плътност с радиоизотопни плътномери, използващи проникващо излъчване”

БДС 17146 „Почви строителни. Определяне на максималната плътност на скелета и оптималното водно съдържание на почвите. Метод по Проктор”

БДС EN 933-1 „Изпитвания за определяне на геометрични характеристики на скални материали. Част 1: Определяне на зърнометричен състав. Метод чрез пресяване”

БДС EN 1744-1 „Изпитвания за определяне на химични характеристики на скални материали. Част 1: Химичен анализ”

БДС EN 10223-6 „Стоманен тел и продукти от тел за ограждане и за изработване на мрежи. Част 6: Оградна мрежа от верижно свързан стоманен тел”

БДС EN ISO 17892-1 „Геотехнически изследвания и изпитвания. Лабораторни изпитвания на почвите. Част 1: Определяне съдържанието на вода”

БДС EN ISO 17892-4 „Геотехнически изследвания и изпитвания. Лабораторни изпитвания на почвите. Част 4: Определяне на зърнометричния състав”

БДС EN ISO 17892-12 „Геотехнически изследвания и изпитвания. Лабораторни изпитвания на почвите. Част 12: Определяне на границите на протичане и източване”

DIN 18134 “Soil – Testing procedures and testing equipment – Plate load test”
(„Строителни почви – Процедури за изпитване и оборудване за изпитване – Изпитване чрез натоварване с плоча”)

403 13 Носимоспособност на земното платно

Конструкцията на ЗП трябва да гарантира спазване на зададените геометрични параметри на железния път, както и пренасяне на динамичното и статичното натоварване без възникване на деформации и увреждания.

При избор на конструкция на ЗП се изхожда предимно от вида, състоянието и носимоспособността на земната конструкция и от проектната скорост, като се взимат предвид водният и температурният режим. Изгражда се от отделни пластове, които се уплътняват и трябва да осигурят определена носимоспособност на ниво ЗОП и ОП.

Носимоспособността на конструктивните пластове на ЗП се оценява чрез:

- изчисляване въз основа на известни параметри;
- директно измерване на еквивалентни деформационни модули.

Изискванията за носимоспособност на ЗП са посочени в следващите таблици – деформационни модули на ниво ЗОП и ОП са дадени в таблица 403 00_1, а за защитни пластове – в таблица 403 00_2.

Таблица 403 00 1

Вид на материала	Деформационен модул, МПа	
	Е _о на ЗОП	Е _р на ОП
Нови строителство и цялостна реконструкция на:		
- магистрали (за скорост над 160 km/h)	≥ 80	≥ 120
- магистрали (за скорост под 160 km/h)	≥ 60	≥ 100
- линии I категория	≥ 40	≥ 80
- линии II категория	≥ 30	≥ 50
- линии III категория	≥ 20	≥ 40
Частична реконструкция и основен ремонт:		
а) текущ път и гарови коловози по него		
- магистрали	≥ 30	≥ 50
- линии I категория	≥ 20	≥ 50
- линии II категория	≥ 20	≥ 40
- линии III категория	≥ 15	≥ 30
б) други гарови коловози		
- възлови гари	≥ 15	≥ 30
- регионални гари	≥ 15	≥ 20

Таблица 403 00_2

Вид на материала	Деформационен модул E, МПа
Конструктивен пласт:	
- чакъл и пясък	40÷60
- ВКМ, шлака	50÷70
- раздробен чакъл, вторичен материал от баластовото легло	60÷80
Земна равнина:	
- свързани почви	5÷20
- пясъчливи почви	15÷40
- чакълести почви	40÷120

403 14 Вземане на проби и изпитания

Видовете изпитания на материалите, необходими за тяхното класифициране са посочени в таблица 403 00_3.

Таблица 403 00_3

Физико-механични показатели	Нормативни документи
Съдържание на органични примеси	БДС EN 1744-1
Водно съдържание	БДС EN ISO 17892-1
Зърнометричен състав	БДС EN ISO 17892-4 БДС EN 933-1
Съдържание на частици преминали през сито 0,075 mm	БДС EN ISO 17892-4 БДС EN 933-1
Показател на пластичност	БДС EN ISO 17892-12
Съдържание на водоразтворими соли	БДС EN 1744-1 БДС 11301

Видовете лабораторни и полеви изпитания, доказващи достигнатите стойности на физико-механичните показатели, са посочени в таблица 403 00_4.

Таблица 403 00_4

Физико-механични показатели и методи на изпитване	Нормативни документи
Максимална плътност на скелета при оптимално водно съдържание	БДС 17146
Стойност на коефициента за носимоспособност CBR	Методика за определяне на показателя CBR на строителни почви и неорганични зърнести материали в лабораторни условия, съгласно Наредба № РД-02-20-2 от 28 август 2018 г.
Определяне на стойността на постигнатата плътност на място на строителни почви:	
- метод "режещ пръстен"	БДС EN ISO 17892-2
- "пясъчно-насипен" метод	Методика за определяне на обемната плътност на строителни почви на място чрез заместващ пясък
- чрез радиоизотопни плътномери	БДС 15133, БДС 15557
Определяне на стойността на постигнатата на място носимоспособност и степен на уплътняване на строителни почви по метода "натискова плоча"	БДС 15130 DIN 18134

Забележка: При определяне носимоспособността на основната площадка (ОП), на защитните пластове на земното платно (ЗП) и на земната основната площадка (ЗОП), като основен критерий за носимоспособността се използва деформационен модул, определен съгласно БДС 15130 и DIN 18134 при втория цикъл на натоварване.

403 15 Предварителни работи

Преди изпълнението на земните работи е необходимо да се направи:

– опис на дървета, сгради и съоръжения на строителната площадка и около нея, които ще трябва да бъдат защитени от работещите и преминаващи строителни машини, с указания за съответните защитни мероприятия;

– трайно геодезично очертаване на осите и геометричните контури, зоните на изкопните и насипните работи, трасетата на временните пътища, рамките и други съоръжения, предвидени в проекта;

- изграждане на предпазни заграждения и временна сигнализация на строителството;
- отстраняване и извозване по предназначение на хумусния слой или неговото депониране и съхраняване;
- временни и постоянни отводнителни съоръжения, разположени в насипните зони;
- разчистване на строителната площадка от храсти, дървета, пънове и едри камъни;
- изграждане на временни пътища.

403 16 Машини и оборудване

Изпълнителят трябва да използва за извършване на земните работи такива земекопни, разстилачни и уплътняващи машини (багери, скрепери, булдозери, товарачни машини, грейдери, валяци и др.), оборудване и методи на работа, които да отговарят на изискванията за материалите, подлежащи на изкопаване и влагане в земните съоръжения.

Земните работи и земните съоръжения трябва да се изпълняват само с машини и оборудване с технически качества, доказани с технически паспорти и документи за техническата им годност.

403 20 Земна конструкция

403 21 Изисквания

Земната конструкция трябва да притежава достатъчна носимоспособност да поема натоварването от горното строене без увреждания и остатъчни деформации. Тя трябва да бъде устойчива и да запазва постоянна форма при динамични натоварвания, атмосферни, хидроложки и сеизмични въздействия.

В зависимост от терена и нивелетата на пътя, земната конструкция се изгражда в изкоп, насип или смесен напречен профил, съгласно типови напречни профили в Наредба № 55 от 29 януари 2004 г.

403 22 Материали

Материалите, добивани и впоследствие използвани при изпълнение на земни работи трябва да бъдат класифицирани, съгласно изискванията на груповата класификация на почви и смеси от почви и зърнести материали, посочена в таблица 403 00_5.

Таблица 403 00 5

Наименование на почвата	Фини частици f, %	Граница на протичане W _L , %	Изпитване за уплътняване по Проктор		Водо-пропускливост Степен на замръзване	Приложимост в земната конструкция
			максимална обемна маса на скалите ρ _{d,max} , kg/m ³	оптимално водно съдържание w _{opt} , %		
органични почви (тиня, блатни наноси, хумус, торф)	-	-	-	-	-	неподходящи
глина със силикат и варовик с изключително висока пластичност	над 65	над 90	1330-1500	20-40	непропускливи силно до опасно замръзващи	неподходящи
глина със силикат и варовик с много висока пластичност	над 65	70-90	1360-1650	19-39		
глина с изключително висока пластичност	над 65	над 90	1350-1550	22-38		
глина с много висока пластичност	над 65	70-90	1380-1650	20-35		
глина със силикат и варовик с висока пластичност	над 65	50-70	1380-1700	17-37	непропускливи до много слабо пропускливи опасно замръзващи	малко подходящи
глина с висока пластичност	над 65	50-70	1400-1700	15-33		
глина със силикат и варовик със средна пластичност	над 65	35-50	1550-1900	15-35		
глина със средна пластичност	над 65	35-50	1500-1750	15-25		
глина със силикат и варовик с ниска пластичност	над 65	до 35	1600-1950	10-30		
глина с ниска пластичност	над 65	до 30	1600-1800	12-20		
песъчлива глина със силикат и варовик	50-65 35-50	над 60 до 60	1550-1850 1650-2000	15-35 12-30		
песъчлива глина	50-65 35-50	над 60 до 60	1600-1950 1750-2000	12-30 10-25		
чакълеста глина със силикат и варовик	35-50	до 60	1550-2000	12-30		
чакълеста глина	35-50	до 60	1550-1900	10-25		
пясък с примес на финозърнести почви	5-15	-	1700-2100	8-16	слабо пропускливи замръзващи, слабо замръзващи до незамръзващи	подходящи*
глинест пясък	14-35	-	1730-2050	8-18		
глинест пясък със силикат и варовик	15-35	-	1760-2000	8-20		
чакъл с примес на финозърнести почви	5-15	-	1800-2150	6-16		
чакълеста глина	15-35	-	1750-2100	8-19		
чакълеста глина със силикат и варовик	15-35	-	1700-2000	10-23		
чист пясък и чакъл	до 5	-	-	-	пропускливи незамръзващи	подходящи**

Забележки:

* Подходящи за използване за конструкцията на ЗП са незамръзващите до слабо замръзващите почви

** Подходящи за използване за защитния пласт на конструкцията на ЗП

403 23 Оформяне на профила

403 23 10 НАПРАВА НА ИЗКОПИ

403 23 11 Конструкция

Изграждането на изкоп се осъществява, съгласно проектната документация, в която са определени формата на изкопа, наклонът на откосите и начините на отводняване по време на строителството и след това.

Земна конструкция в изкоп се изгражда под равнището на естествения терен. Формата на изкопа се определя от дълбочината; вида на почвите и скалните материали, в които ще се формират; степента на изветряване; наклонът и разположението на пластовете спрямо оста на трасето.

За защита на жп трасе от срутуване на скални маси се предвиждат защитни пространства (берми) и специални предпазни съоръжения.

В изкопи с дълбочина над 6,00 m се оставят от двете страни защитни отстъпи, берми с ширина минимум 3,00 m.

При изграждане на земни изкопи в наклонен терен е необходимо да се докаже чрез изчисления общата стабилност на терена по време на строителните работи и след приключването им.

403 23 12 Отводняване

При изграждане на изкопи повърхностните и почвените води, протичащи по време на строителството и след това, трябва да се отводняват чрез канавки, окопи и дренажи, за да не се наводни дъното на изкопа. При по-голямо количество вода или при редуване на пропускливи и непропускливи пластовете могат да се използват и хоризонтални отводнителни дренажи.

Изпълнението на изкопите трябва да се извършва от по-ниската към по-високата страна, за да се осигури отводняването на изкопа по време на строителството.

При по-дълги изкопи се препоръчва земните работи да се извършват на стъпала с височина до 1,5 m. На всяко стъпало трябва да се предвидят отводнителни съоръжения и подходи за транспортните средства.

При изкопи, разработвани в слаби почви се предвиждат заздравителни мероприятия (допълнително уплътняване, стабилизация, осушаване, изграждане на усилващи конструктивни пластовете).

При изкопи в оводнени несвързани почви откосът се изгражда с наклон равен на половината от ъгъла на вътрешно триене на несвързаната почва.

403 23 13 Откоси

За да се предпазят от ерозия, изветряване, свличане и обрушване, откосите на изкопа трябва да бъдат защитени и заздравени по подходящи начини.

За защита на откосите на изкопите срещу неблагоприятни въздействия на повърхностни води от терена, наклонен към изкопа, се формират дълбоки предпазни окопи (канали).

За защита на откосите на изкопите от неблагоприятните въздействия на почвени води от терена, наклонен към изкопа, се изграждат дренажни канали и завеси.

Стабилността на откосите на земните изкопи при дълбочина над 12,00 m трябва да бъде определена индивидуално по изчисления въз основа на геотехническо изследване.

Откосите на изкопи с дълбочина до 6,00 m се проектират с един наклон в зависимост от вида на почвата или скалата, в която се изгражда изкопът.

Откосите и ЗОП в изкоп в лесно изветряващи скали трябва да бъдат защитени.

403 23 20 НАПРАВА НА НАСИПИ

403 23 21 Конструкция

При определяне на формата на насипа винаги се взима под внимание носимоспособността на основата, върху която той трябва да бъде изграден. От основата на насипа трябва да бъдат отстранени естествената растителност, хумусния пласт, евентуално неподходящата почва (заблатени почви, торф и други), а през зимата – снега и леда.

Земната конструкция в насип трябва да бъде изградена от материал, който да осигури нейната носимоспособност и стабилност. Най-подходящи за изграждане на насип са неизветряващи скални материали, както и несвързани незамръзващи почви. Изборът на материал за изграждане на насип се прави на базата на геотехническо изследване, взимане на проби и резултати от лабораторните изпитвания.

Ако наклонът на терена е по-стръмен от 1:5 се изграждат стъпала. При наклон на основния терен до 1:6, между основата на насипа и пътния окоп трябва да се предвиди берма с минимална ширина 3,00 m и напречен наклон $(2 \div 4)\%$, насочен към окопа.

При изграждане на земна конструкция върху наклонен терен е необходимо чрез изчисление да се докаже стабилността на терена след изграждането на насипа.

При изграждане на насипа свързани почви се използват само за формиране ядрото му. То трябва да бъде отделено от основата на насипа с дренаращ пласт с дебелина минимум 0,50 m и да бъде защитено откъм горната повърхност чрез защитен пласт с дебелина минимум 0,20 m. Ядрото на насипа може да се изгради чрез редуване на пластове от свързани и несвързани почви (многопластов насип тип “сандвич”), като не се допуска те да се смесват. Всеки вид почва се полага на еднородни пластове с еднаква дебелина по дължината и широчината на насипа.

Насип от несвързани почви може да се полага директно върху терена, след като се премахне хумусният слой.

При използване на скален насипен материал се изгражда насип по цялата му дължина. Скалният материал се полага на пластове, които се уплътняват. Максималната големина на зърната не трябва да надвишава $2/3$ от дебелината на насипния пласт. Между основата и насипа от скални материали се полага пласт от баластра или трошен камък.

403 23 22 Отводняване

В случай, че в основата на насипа се срещат свързани почви, под насипа се полага дренаращ пласт от несвързани почви. Ако се срещат непропускливи почви, а насипният материал е пропусклив, в основата на насипа се формира отводняващ дренаж от чакъл и пясък.

В случай че се срещне водонаситен пласт в основата на насипа, който би застрашил стабилността му, под насипа се полага дренаращ пласт с дебелина най-малко 0,30 m.

При изграждане на насипи е необходимо да се осигури отводняване на повърхностните води от откосите на насипите и от терена, когато наклонът му е с посока към основата на насипа.

403 23 23 Откоси

Откосите на насипи с височина до 4,00 m се проектират с наклон 1:1,5 независимо от вида на почвата, от която трябва да бъде изграден насипът.

Откосите на насипи с височина над 4,00 m се проектират с различни наклони, които се променят на всеки 4,00 m по височина. Начупване на откосите се планира за най-високия профил на насипа. Откосите се оставят в горната част с еднакъв наклон по цялата дължина на насипа. Най-стръмен е откосът в горната част, като надолу наклоните намаляват.

Откосите на насипите трябва да бъдат с наклон, който отговаря на характеристиките на почвите, от които трябва да се изгради земната конструкция.

Стабилността на земната конструкция в насип при височина над 12,00 m трябва да бъде определена за конкретния обект на базата на геотехническо изследване.

Не се разрешава да се използват отсеките получени при пресяване на баластовото легло и материал от изкопните работи при изграждане на тези откоси.

Допълнително насипан материал за изграждане на депо или контранасип може да бъде използван при изграждане на насипа едва след формиране на стъпала по откоса и обезпечаване стабилността му.

403 23 24 Преход към мостови съоръжения

С цел недопускане на деформации и осигуряване на геометричното положение на железния път в областта на преход от насипа към мостовото съоръжение (“преходна област”) е необходимо да се обърне особено внимание на конструкцията и изпълнението ѝ.

При ново строителство и цялостна реконструкция на мостови съоръжения переходната област трябва да е с дължина $2H + 5,00$ m, където H е височината на насипа в оста на коловоза. При ремонт и подновяване се допуска переходната област да е с дължина $H + 5,00$ m, като переходният клин се изгражда на дължина равна на височината H на насипа. Дължината на переходната област трябва да е минимум 10,00 m.

Подсиленият защитен пласт се изпълнява с дебелина минимум 0,50 m по цялата дължина на переходната област.

Преходният клин се изгражда от пропусклив, незамръзващ и добре уплътнен материал. Препоръчват се баластра или трошен камък с разнорънност $u \geq 15$ или друг материал с подобни характеристики.

Преходният клин се полага на пластове с дебелина максимум 0,50 m. Дебелината на пласта се определя от вида и качеството на материала и от мощността на уплътняващата механизация.

Минималните стойности на параметрите свързани с уплътняването и носимоспособността са, както следва:

- за ОП в переходната област $I_D = 0,90$, $E_{pl} = 100$ МПа (за жп линии I категория) и $E_{pl} = 120$ МПа (за магистрални жп линии);
- на 0,50 m под ОП $I_D = 0,85$, $E_0 = 60$ МПа (за жп линии I категория), $E_0 = 80$ МПа (за магистрални жп линии), коефициент на уплътняване 1,0;
- в по-долу положените пластове $I_D = 0,80$, коефициент на уплътняване 0,95.

Конструктивното решение на переходната област трябва да гарантира отводняването зад устоя, минимално слягане и деформации в ОП.

Основните типове конструктивни решения на переходната област при ново строителство са от:

- баластра и трошен камък;
- армирани геосинтетични материали (геотекстили, геомрежи);
- баластра, стабилизирана с цимент.

При реконструкция на съществуващи линии основните типове конструкции на переходната област са от:

- баластра и трошен камък (подмяна на съществуващия материал);
- баластра, стабилизирана с цимент.

Според конкретните местни условия може да се проектират и изпълняват и други видове конструкции на переходната област.

403 23 30 УКРЕПВАНЕ НА ОТКОСИ

403 23 31 Изисквания

Откосите са наклонени площи, ограничаващи насипите и изкопите.

Окосите на земната конструкция трябва да бъдат защитени и укрепени срещу неблагоприятни въздействия на повърхностните води, атмосферното влияние, отрицателните температури, вследствие на които се създават условия за ерозия, изветряване, отнасяне, свличане, срутване на почвените и скални материали, при което се застрашава безопасността и непрекъснатостта на движението.

403 23 32 Способи за укрепване

Укрепването на откосите на земната конструкция се провежда като:

- вегетативно (биологично);
- техническо (механично);
- със стоманена мрежа;
- комбинирано.

Изборът на начин и вид на укрепване зависи от височината, наклона и типа на откоса (земен, скален), от климатичните, геоложките и местните условия и от обстоятелството, че вегетативното укрепване започва да функционира едва след формиране на наземна растителна покривка и коренова система.

403 23 33 Вегетативно (биологично) укрепване

Вегетативната защита представлява укрепване на земната конструкция чрез кореновата система на растенията. Най-често се използва за предпазване от ерозионното въздействие на повърхностните води и вятъра. От техническа и икономическа гледна точка и с оглед на изисквания за опазване на околната среда, вегетативната защита се ползва с предимство, евентуално в комбинация с технически средства (комбинирана защита).

Вегетивното укрепване се постига чрез:

– зачимяване – прилага се при изкопи и насипи със средна и голяма височина. Чимовите се нареждат на ивици или на шахматни квадрати със страни 1,0-1,6 m и се закрепват с колчета ($\varnothing 2-3$ cm). Пространството между чимовите се запълва с хумусна почва и се засява с трева. Зачимяването се извършва в ранна пролет до месец май. Чимовите не трябва да са седели наредени на купчина повече от 2 месеца;

– затревяване – полага се пласт хумусна почва с дебелина 10-15 cm, която се уплътнява добре. Засява се 20-30 g/m² в зависимост от състава на семенната смес и климатичните условия;

– хидропосеви – прилага се, когато съществува опасност повърхностните води да отмият хумусния пласт. Приготвя се смес от семена, минерални торове, органични свързващи вещества (например 24% латексова емулсия), укрепващи средства (например стъклени влакна) и вода, която механизирено се разпръсква по откосите. Подходящи сезони са пролетта и есента;

– специални укрепващи геоматериали комбинирани с посевен материал;

– затревяване с използване на върбов плет – в откоса се забиват през 25 cm колове с диаметър 4-6 cm и дължина около 1,0 m, така че краищата да се издават над откоса с 20 cm и около тях се оплитат пресни върбови пръчки. Оформят се ивици или шахматни квадрати със страни 1,5-3,0 m. Пространството между плетовите се запълва с хумусна почва и се затревява;

– залесяване – целесъобразно е след затревяването, откосите на изкопите и насипите да бъдат укрепени чрез засаждане на бързоразвиващи се храсти и дървета. Нормата е 8 бр/m² за растения до една годишна възраст, 4 бр/m² за растения до две години и 2 бр/m² за растения до три години.

Посевните смеси и дървесният материал трябва да бъдат избрани с оглед на местните почвени, хидроложки и климатични условия.

Вегетативната защита на откосите на земната конструкция не трябва да нарушава параметрите на жп прелезите, да възпрепятства или ограничава видимостта на сигналните уредби, да нарушава функцията на отводнителните устройства, наземните и подземните канали и да застрашава безопасността и непрекъснатостта на движението.

Върху откосите на земната конструкция не се разрешава да се изхвърлят отсеквите от машинно пресяване на баластовото легло или друг материал, който би увредил вегетативната покривка.

Откосите с вегетативна защитна покривка трябва да бъдат системно поддържани с косене, отстраняване на паднали, остарели, изсъхнали и слаби дървета и клони, като същевременно не се допуска заплевяване на терена. Косенето се извършва два пъти с цел да

остане действителна височина 75 mm: първо косене – при височина на тревата 100-150 mm, второ косене – когато израстне до 150-200 mm.

403 23 34 Техническо (механично) укрепване

Техническата защита на откосите представлява укрепване с технически средства:

- заскаляване – настилане в заградени с плет квадрати с трошен камък 150-200 mm; суха зидария;
- облицовка от дялан камък с циментов разтвор;
- облицовка с бетонни и стоманобетонни плоски елементи положени върху баластова или пясъчна основа;
- габиони – при откоси прилежащи към водни басейни и реки;
- армиращи геосинтетични материали.

Скалните откоси се укрепват предимно с технически средства, както следва:

- при локални нарушения (пукнатини, кухини, отцепвания) – инжектиране, пломбиране, подзидане, запълване с циментови разтвори, фиксиране с анкери;
- при цялостно стабилизиране – изграждане на подпорни и облицовъчни стени, изпълнение на торкрет и стоманоторкрет, цялостно инжектиране, анкерни редове и стени, геопирони, микропилоти и други;
- при защита на трасето от свличане на изветрял дребен скален материал – стоманени или синтетични мрежи, положени върху откоса, и анкерирани в масива, обикновено комбинирани и с вегетативно укрепване;
- при защита на трасето от падане на скални блокове и едри късове – изграждане на скалоуловителни съоръжения (стени, огради и мрежи).

403 23 35 Укрепване със стоманена мрежа

Ползването на метални мрежи не подобрява устойчивостта на повърхността на откосите. Те са предназначени да предпазят железния път от падащи върху него обрушени каменни материали.

Стоманената мрежа за укрепване на скални откоси трябва да е стандартна, съгласно БДС EN 10223-6. Тя трябва да е плетена, с квадратни отвори от 40/40 mm до 60/60 mm, съобразно едрината на обрушения материал, ако няма друго предвидено в работните проекти.

Мрежата трябва да се изпълнява от стоманена поцинкована тел с дебелина не по-малка от 2 mm, ширината на отделните ивици трябва да е от 1,5 m до 3,0 m, съобразно техническите възможности за монтаж и условията на ската. Същата тел се използва за връзване на отделните ивици.

Якостта на опън в надлъжна посока на мрежа от стоманен тел, прилагана за контрол на ерозията, трябва да бъде не по-малка от 50 kN/m.

Якостта на опън в надлъжна посока на мрежа от стоманен тел, прилагана за укрепване на откоси, трябва да бъде не по-малка от 80 kN/m.

Якостта на опън в надлъжна посока на мрежа от стоманена тел тип завеса е, както следва:

- при падащи камъни с обем до 0,30 m³ – не по-малка от 50 kN/m;
- при падащи камъни с обем до 1,0 m³ – не по-малка от 150 kN/m;
- при падащи камъни с обем до 1,50 m³ – не по-малка от 250 kN/m.

Стоманените анкери, горните носачи, хоризонталите, специалните куки и петлиците трябва да се изпълнят от стоманени пръти от стомана В420 (А-III), съгласно БДС 4758.

Преди да се изпълни укрепването на скалните откоси със стоманена мрежа трябва да се обрушат нестабилните части от силно изветрял материал по откоса и да се подравни повърхността. Обрушването и подравняването трябва да се извършва със стълби и автовишки, а при много високи откоси по алпинистки методи.

Стоманената мрежа в горния край на откоса трябва да се закрепва със стоманени анкери Ø30 mm с дължина от 60 cm до 120 cm. Изборът на анкери се извършва съобразно вида на скалата. Те трябва да се поставят на разстояние не по-голямо от 1 m. Забиването на

анкерите да се извършва ръчно или в предварително изпълнени чрез сондиране отвори и последващо уплътняване с циментов разтвор.

При необходимост от закотвяне по повърхността на откоси с височина по-голяма от 5 m да се предвидят междинни анкери с Ø20 mm с дължина от 50 cm до 80 cm. Те трябва да се поставят на разстояние не по-голямо от 1 m. При терасирани откосни повърхности междинни анкери трябва да се слагат на всяко стъпало.

За окачване на мрежата върху анкерите в горния край да се поставят стоманени носачи с Ø30 mm и дължина от 2,5 m до 3,5 m съобразно ширината на мрежата. Носачите трябва да се запъват в анкери.

За окачване на мрежата върху откосната повърхност (междинно окачване) и в долния ръб-петата на откоса, трябва да се поставят стоманени хоризонтални (Ø20 mm). Хоризонталите се монтират в куката на междинните и долните анкери, а мрежата трябва да се закрепва за тях със специални петлици (Ø8 mm).

Мрежата трябва да бъде опъната така, че да не се получават джобове (провисвания).

Застъпването между отделните ивици мрежа не трябва да е по-малко от 30 cm. Отделните ивици се връзват една за друга с тел в двата края на застъпването и през разстояние не по-голямо от 50 cm.

При изпълнение на комбинирана конструкция – стоманена мрежа и джоб стена, долният край на мрежата трябва да се закрепим върху короната на стената посредством петлици, бетонирани в горната хоризонтална плоскост на стената и специални куки обхващащи долните хоризонтални носачи.

403 23 36 Комбинирано укрепване

Комбинирана защита на откосите на земната конструкция представлява използване едновременно на технически средства и вегетативно укрепване:

- облицовка от решетъчни бетонни и стоманобетонни елементи и затревяване;
- изграждане на скални ивици и квадрати и затревяване върху хумусна почва насипана между скалните ребра;
- затревяване и хидропосеви върху геосинтетични материали (геотекстили, геоклетки и геомрежи), положени върху откосите.

Земната конструкция, прилежаща до водни басейни и реки трябва да бъде защитена и укрепена срещу постоянни или временни (сезонни) статични и динамични (течения, вълнения, ледоходи и други) въздействия на водата.

Укрепването на откосите се осъществява с технически или комбинирани средства, като изборът зависи от конкретните условия. Много важно е дали земната конструкция, намираща се в близост до воден басейн, носи само железния път или изпълнява функцията и на хидротехническо съоръжение (бент, язовирна стена, защитна дига и други).

Откос на земна конструкция, който се намира в близост до река или воден басейн, които периодично прииждат, трябва да бъде проектиран с наклон, който да му осигурява стабилност и защита срещу подмиване, ледоход, залежвания и колебания на водното ниво.

Височината и типът укрепване на откоса се определят в зависимост от разположението му спрямо водния поток, от нивото на покачване на водата, скоростта на течението, динамиката на вълните, вероятността от замръзване, силата на ледохода.

Земна конструкция, която е в съприкосновение с реки и водни басейни, трябва да бъде изградена, така че да се осигури достатъчно безопасно разстояние във височина ($c = 0,5$ m минимум) между ОП и нивото, което може да достигне приливната вълна.

В случай, че земната конструкция трябва да изпълнява функция на хидротехническо съоръжение (бент, язовирна стена, защитна дига и други), тя се проектира, съгласно Норми за проектиране на насипни язовирни стени.

В наводними участъци върху откоса на земната конструкция, който е в съприкосновение с водата е подходящо да се означае котата на водното ниво в покой и очакваната височина на вълната при прилив, за която е оразмерена конструкцията.

При доближаване до критичното ниво незабавно трябва да се вземат мерки за допълнително укрепване на земната конструкция и защита на железния път.

403 23 37 Импулсно уплътняване

Импулсното (динамичното) уплътняване е метод, който може да бъде използван за увеличаване носимоспособността на почвите чрез контролирани удари.

Използва се енергията от падаща тежест за обработване на почви и насипи. Най-често тази технология се използва за повишаване на товароносимостта на терена, намаляване на слягането и възможността за образуване на подземни кухини. Използваната падаща тежест, обикновено от стомана, се вдига във височина от кран или на специална мачта, монтирана към багер, и се пуска многократно по повърхността на терена. Вибрациите, предавани по повърхността, подобряват плътността на почвата в дълбочина. Местата, където се пуска тежестта, обикновено се планират във формата на мрежа, като разстоянията между тях зависят от подземните условия, натоварването от основите на строежа и тяхната геометрия. При всеки удар на тежестта върху терена се получава в дълбочина конус, който става с все по-голяма плътност. Размерите и ъгълът на конуса зависят от плътността на почвата и изхождайки от това, се прави съответстваща мрежа от места, където ще се пуска тежестта, с цел припокриване на конусите.

При използването на технологията за обработка на зърнести почви и насипи се подобряват параметри като плътност, ъгъл на триене на частиците и коравина. При плитка карстова геология динамичното уплътняване се прилага за запълване на кухините преди строителство. Използва се също за уплътняване на строителни отпадъци, насипи и сметища. Така често може да се избегне разкопаването и извозването на смесени отпадъци.

Голямото предимство на тази технология е, че се използва наличната почва, насип или отпадъци от разрушаване в мястото на строителния обект, като не се налага тяхното изкопаване и извозване, съответно доставянето, разстилането и валирането на фракции инертни материали.

Енергията от удара и еластичността на почвата биват записвани от бордовия компютър, който представя данните от уплътняването. Тези данни могат да маркират слабите зони, където е необходимо допълнително насипване, или зони, където са били налични подземни елементи (т.е. скрити стари основи, стари канализационни тръби и други).

Предимствата на този метод са, че намалява обема на порите, хомогенизира почвата и повишава товароустойчивостта ѝ, постига еднаква характеристика на почвата и ускоряване на заздравяването ѝ. Чрез метода на импулсното уплътняване, съществуващите неуплътнени почви могат да се уплътняват до сравнително задоволителни средно уплътнени основи. Самият процес на уплътняване се извършва в определен растер. За изчисленията се приема CBR на земната основа от минимум 10%.

403 30 Защитен пласт

403 31 Защитен пласт – водопропусклив

403 31 10 ИЗИСКВАНИЯ

Защитният пласт е най-горният конструктивен пласт на ЗП, положен непосредствено върху ОП. Основните му функции са да разпределя натоварването от горното строене на железния път върху земната равнина и да я защитава от въздействието на водата и отрицателни температури. Трябва да е изграден от незамръзващи, несвързани и пропускливи материали. Защитният пласт може да бъде изграден от няколко конструктивни пласта (евентуално топлинни изолационни).

Защитният пласт покрива цялата ширина на земната основна площадка, както в насип, така и в изкоп, ако друго не е указано в проекта.

Земната основна площадка, върху която се полага защитният пласт, се оформя с напречен наклон 5%.

403 31 20 МАТЕРИАЛ

Защитният пласт се изгражда от водопропусклив материал, отговарящ на следните изисквания:

- зърнометричен състав – фракции 0-22 mm, 0-32 mm, 0-16 mm (по изключение);
- съдържание на частици с размер по-малък от 0,02 mm – по-малко от 3%;
- коефициент на разнорънност на материала – $u = d_{60} / d_{10} \geq 15$, където d_{60} , d_{10} е диаметър на частици съответно при 60%, 10% от масата на материала;
- филтрационни критерии на Терцаги за ограничаване смесването на материалите на ЗОП и на защитния пласт – $4d_{15} < D_{15} < 4d_{85}$, където D_{15} е диаметър на частиците от защитния пласт от ЗОП при 15% от масата на материала; $4d_{15}$ и $4d_{85}$ е диаметър на частиците от по-долу лежащия пласт от ЗОП, съответно при 15% и 85% от масата на материала;
- коефициент на водопропускливост – по-голям от 0,5 m/24 часа;
- мразоустойчивост – максимум 10% загуба от масата след 15 цикъла.

403 31 30 ДЕБЕЛИНА

Дебелината на защитния пласт се изчислява в зависимост от деформационния модул на ЗОП и на своя собствен, а противозамръзващите му свойства са, съгласно конкретните климатични и хидроложки условия.

В зависимост от вида на материала, минималната дебелина на защитния пласт се определя в съответствие със следната таблица:

Таблица 403 00 6

Вид на материала за защитния пласт на земното платно	Изискван деформационен модул на ОП ЕпI	
	30 МПа	40 МПа
	Минимална дебелина на защитния пласт на ЗП, m	
чакъл и пясък (баластра)	0,40	0,50
почва* сгурия*	0,30	0,40
трошен камък* вторичен материал*	0,20	0,30

Забележка: * В случай, че материалът на конструктивния пласт не отговаря на филтрационните критерии по отношение на почвата на ЗОП, или ако изобщо не е установен такъв, е необходимо върху ЗОП да се положи филтрационен геотекстил.

За определяне на дебелината на защитния пласт от чакъл и пясък се изхожда от обстоятелството, че дълбочината на замръзване на траверсната основа трябва да бъде по-голяма или равна на сумата от дебелините на баластовото легло, на защитния пласт и на допустимия обхват на замръзване на почвите. В случай, че защитният пласт е проектиран с друг материал, различен от чакъл и пясък, е необходимо топлинното съпротивление да се изравни с това на пласт от чакъл и пясък.

При липса на данни за материала, минималната дебелина на защитния пласт се определя в съответствие със следната таблица:

Таблица 403 00 7

Категория на жп линия	Климатична зона	Минимална дебелина на защитния пласт, cm
жп магистрали жп линии I категория	Първа: с надморска височина над 1000 m, цяла Северна България и жп линии, пресичащи Стара планина	60-70
	Втора: с надморска височина 500-1000 m в Южна и Югозападна България	50-60
	Трета: с надморска височина под 500 m в Южна и Югозападна България	40-50
жп линии II категория	Първа: с надморска височина над 1000 m, цяла Северна България и жп линии, пресичащ и Стара планина	50-60
	Втора: с надморска височина 500-1000 m в Южна и Югозападна България	40-50
	Трета: с надморска височина под 500 m в Южна и Югозападна България	30-40
жп линии III категория	За всички зони	20

400 32 Защитен пласт – водонепропусклив

Защитен водонепропусклив пласт се прилага само по изключение, в следните случаи:

- при изискване за по-високо ниво на отводнителните съоръжения;
- при необходимост от запазване на съществуващите откоси на изкопите;
- с цел ограничаване на изкопните работи при ново строителство.

Трябва да е изграден от несвързани материали (трошен камък, баластра, вторичен каменен материал и други) със зърнометричен състав 0-16 mm и изисквания, съгласно раздел 400 31. Коефициентът на водопропускливост трябва да бъде по-малък от 0,05 m/24 часа. Водонепропускливостта се осигурява чрез добавяне на материали с големина на частиците по-малка от 0,02 mm (каменно брашно, цимент и други) в количества над 3% или полимерни запълнители.

Защитният пласт може да бъде изграден от няколко конструктивни пласта, като най-горният, с дебелина 10-15 cm, да бъде водонепропусклив.

Защитният пласт покрива цялата ширина на земната основна площадка в изкоп, като нивото на горната повърхност не трябва да бъде по-ниско от горния ръб на отводнителните съоръжения (канавки и окопи).

Земната основна площадка, върху която се полага защитният пласт, се оформя с напречен наклон 5%.

Конструкцията, видът на използваните материали, технологията на изпълнение се определят в индивидуален проект и конкретните решения се проверяват в опитни участъци.

400 33 Подобен пласт – циментация

Подобреният долен пласт се изпълнява чрез циментация, с която трябва да се осигурят минималните стойности на деформационния модул E_0 , МРа и устойчивостта на откосите на насипите.

Технологията за стабилизация на почвите – циментация трябва да бъде предоставена за съгласуване от Консултант и Възложител.

400 33 10 ПОДГОТВИТЕЛНИ ДЕЙНОСТИ

Преди започване на работите по стабилизация на земната основна площадка трябва да бъдат изпълнени пробни участъци, на които трябва да бъдат извършени изпитвания посредством натоварвания с щампа, съгласно БДС 15130, въз основа на които да бъдат направени следните изводи:

- каква е оптималната рецепта, която да се приложи към изпълнението на стабилизацията на пласта на земята основна площадка;
- необходимият брой на проходките (N) на уплътнителната техника;
- постигнати деформационни модули E_0 на земната основна площадка, според приложения 4 и 6 на Инструкция за устройство и поддържане на земното платно за жп линии.

Изпълнението на дейностите по заздравителния пласт не се допуска при температури под 5 °C и над 40 °C. Забранява се изпълнението на пластовете при дъжд и сняг. При влажност над оптималната се изчаква изсъхването на повърхностния пласт, предвиден за заздравяване. Разрешава се отклонение от W_{opt} не повече от $\pm 0,1 W_{opt}$.

400 33 20 ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

Преди да се започне с разбъркването (умесването) на почвата и хидравлично свързващото трябва да бъдат определени характеристиките на почвата – пластичност и консистенция. Трябва да бъдат определени и водното съдържание на почвите и оптималното водно съдържание за стабилизационните пластове. Това става по практическия способ или чрез вземане на проба от обекта и направа на измервания в лабораторни условия. Това е задължително условие с цел да се постигне максимално уплътняване на почвата. След което земното легло се подравнява и уплътнява до желаното ниво посредством грейдер и подходящ валак с динамично въздействие. Хидравлично свързващото вещество се разпределя машинно или при ограничени площи и трудно достъпни за механизацията

места това може да се извърши ръчно. Задължително условие е контрола на количеството хидравлично свързващото вещество на обекта. То се контролира посредством мерителна тава (с определена площ и тегло), която се поставя пред машината за разпределяне на свързващото вещество. След разпределяне на свързващото вещество се измерва количеството в мерителната тава и се оценя дали е в допустимите граници според рецептата за конкретния участък. След като хидравлично свързващото вещество е проникнало в почвата, започва процесът на хидратация. От момента на цялостното миксиране (смесване) на почвения материал и стабилизиращите добавки, уплътняването и подравняването трябва да завърши в рамките на 2 часа. Поради тази причина, работната площадка трябва да бъде разпределена технологично спрямо техническите възможности на обекта.

400 33 21 Необходима механизация

За изпълнението на работи по стабилизация на земната основа чрез циментация се изисква наличие на следната механизация, с която да се извършват предвидените дейности: разстилане, сепариране, уплътняване на стабилизационния пласт.

400 33 22 Разстилаща механизация

Използват се моторни грейдери и булдозери за разстилане и размесване на насипни материали и за поддържане на сравнително гладка повърхност на пластовете по време на строителните операции. Греблата, прикачени за булдозери или друга подходяща техника са необходими за отстраняване на материал с размери, по-големи от допустимите, а нагаждащите се зъбци на тези гребла следва да бъдат с минимално светло разстояние от 200 mm. Това разстояние позволява ефективно отстраняване на свръхразмерни късове, както е специфицирано.

400 33 23 Уплътняваща механизация

Шиповидни валяци/валяци с гладък бандаж за динамично и статично въздействие

Необходими са валяци с минимална маса 100 kN с почистваща се решетка за уплътняване на насипа, в състояние да приложат товар минимум 0,55 kN на линейен сантиметър от ширината на барабана. Валяците трябва да бъдат комплектовани с устройство за създаване на вибрации с адекватна амплитуда и честота, с цел задоволително уплътняване и консолидиране на пласта. Честотата му да бъде така подбрана, че да се постигне стойност, даваща най-добри характеристики на уплътнение.

400 33 24 Механични трамбовки

Механични трамбовки се използват в области с ограничени размери и там, където е неприложимо използването на валяци. Трамбовките трябва да бъдат с размери и мощност, достатъчни за да се осъществи изискваното уплътнение.

400 33 25 Хидратираща техника

За постигане на оптимално водно съдържание на земните маси, предвидени за изграждане на стабилизационния пласт е необходимо овлажняване на повърхността с вода посредством автоцистерна.

403 40 Геотекстили и армиращи геосинтетични продукти

403 41 Нормативни документи

БДС EN 13250 „Геотекстил и подобни на геотекстил продукти. Характеристики, изисквани за използването им в строителство на жп линии“

БДС EN 13251 „Геотекстил и подобни на геотекстил продукти. Характеристики, изисквани при използването им в земни съоръжения, фундаменти и подпорни съоръжения“

БДС EN 13251/NA „Геотекстил и подобни на геотекстил продукти. Характеристики, изисквани при използването им в земни съоръжения, фундаменти и подпорни съоръжения. Национално приложение (NA)“

БДС EN 13252 „Геотекстил и подобни на геотекстил продукти. Характеристики, изисквани при използването им в дренажни системи“

БДС EN 13252/NA „Геотекстил и подобни на геотекстил продукти. Характеристики, изисквани при използването им в дренажни системи. Национално приложение (NA)“

БДС EN 13253 „Геотекстил и подобни на геотекстил продукти. Характеристики, изисквани при използване в съоръжения за ерозионен контрол (защита на морски брегове и укрепителни съоръжения на речни брегове)“

БДС EN 13255 „Геотекстил и подобни на геотекстил продукти. Характеристики, изисквани при използването им в строителството на канали“

БДС EN 13256 „Геотекстил и подобни на геотекстил продукти. Характеристики, изисквани при използването им в строителството на тунели и подземни съоръжения“

БДС EN 60695-11-10 „Изпитване на опасност от пожар. Част 11-10: Изпитвателни пламъци. Хоризонтален и вертикален метод за изпитване с пламък с мощност 50 W“

БДС EN ISO 4892-2 „Пластмаси. Методи за експониране с лабораторни източници на светлина. Част 2: Източници с ксенонова дъга“

БДС EN ISO 9073-3 „Нетъкан текстил. Методи за изпитване. Част 3: Определяне на якост на опън и разтегливост при скъсване по метода на лентата“

БДС EN ISO 9773 „Пластмаси. Определяне на поведението при горене на тънки гъвкави вертикални пробни тела при контакт с малък пламък като източник на запалване“

БДС EN ISO 9863-1 „Геосинтетици. Определяне на дебелината при зададени налягания. Част 1: Единични слоеве“

БДС EN ISO 9864 „Геосинтетици. Метод за изпитване за определяне на масата на единица площ на геотекстил и подобни на геотекстил продукти“

БДС EN ISO 10319 „Геосинтетици. Изпитване на широки ленти на опън“

БДС EN ISO 11058 „Геотекстил и подобни на геотекстил продукти. Определяне на характеристиките на водопропускливост перпендикулярно на тяхната равнина без натоварване“

БДС EN ISO 12236 „Геосинтетици. Изпитване на статично пробиване (CBR изпитване)“

БДС EN ISO 12956 „Геотекстил и подобни на геотекстил продукти. Определяне на характеристичния размер на отворите“

БДС EN ISO 13433 „Геосинтетици. Изпитване на динамично пробиване (изпитване с падащ конус)“

БДС EN ISO 13934-1 „Текстил. Свойства при опън на платове. Част 1: Определяне на максимална сила и разтегливост при максимална сила по метода на цяла лента“

БДС ISO 2602 „Статистическа интерпретация на резултатите от изпитване. Оценяване на средната стойност. Доверителен интервал“

ASTM D6637 “Standard Test Method for Determining Tensile Properties of Geogrids by the Single or Multi-Rib Tensile Method” („Стандартен метод за изпитване за определяне на якостните свойства на геомрежи чрез метода на опън на едно или на множество ребра“)

403 42 Геотекстили

403 42 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Геотекстилите са пропускливи технически текстили, произведени от синтетични материали (полипропилен, полиетилен, полистерин, поливинил хлорид, полиамид, полиестер и други), подходящи при изграждане и ремонти на конструкцията на ЗП и на отводнителните устройства на жп линии и гари.

403 42 20 ВИДОВЕ

Според начина на производство геотекстилите се делят на:

- тъкани – съставени са обикновено от една част надлъжни нишки (ленти) и една част напречни нишки (ленти), взаимно свързани по между си;
- нетъкани – произведени са от синтетични влакна, свързани по между си чрез иглонабиване или чрез термична обработка;

– смесени – съставени от пластове геосинтетични материали, например от тъкани и нетъкани геотекстили, свързани с шев, лепене или са произведени от непропускливо фолио, защитено от едната или от двете страни от нетъкан геотекстил.

403 42 30 ФУНКЦИИ

Геотекстилите изпълняват следните функции:

- разделяща – възпрепятстват смесването на два вида почви с различни механични характеристики, например почви от ЗОП и материала на горния защитен пласт;
- филтрираща – възпрепятстват контакта на фините частици с по-едрозърнестия материал;
- армираща – когато поемат в конструктивните пластове на ЗП напрежения на опън;
- дренираща – осигуряват отводняване на водата в равнината на геотекстила. Когато тази функция е водеща се препоръчва дебелината им да е над 4 mm. При използване на дренажни геокомпозиции е препоръчително те да се състоят от синтетично ядро/сърцевина и филтрационни слоеве. Те трябва да се характеризират с висок дренажен капацитет (коефициент на порьозност на сърцевината – повече от 95%), гъвкавост, биологическа и химическа устойчивост. Трябва да са леки и лесни за полагане и да отговарят на изискванията за пожарна безопасност (при изграждането на тунели);
- защитна – осигуряват защита на друг вид геосинтетичен материал, например на геомембрани и други. За предпазване на пластове е добре да се използват механично свързаните иглонабивни нетъкани текстилни материали или композитните материали, произвеждани от полипропилен (PP).

Геотекстилите могат да изпълняват по няколко от изброените по-горе функции.

При функции филтриране и сепариране коефициентът на водопропускливост перпендикулярно на равнината на геосинтетичните материали (предимно нетъкани геотекстили, определени, съгласно БДС EN ISO 11058) трябва да бъде не по-малък от $1 \cdot 10^{-3}$ m/s.

Въведените експлоатационни характеристики за избор на геосинтетичните материали са определени в стандартите, посочени в следващата таблица.

Таблица 403 00 8

Характеристика	Нормативен документ
Якост на опън на широки ленти и относително удължение при скъсване	БДС EN ISO 10319
Устойчивост (якост) на статично пробиване и преместване до пробиване	БДС EN ISO 12236
Устойчивост (якост) на динамично пробиване	БДС EN ISO 13433
Характеристичен размер на отворите	БДС EN ISO 12956
Характеристики на водопропускливост перпендикулярно (нормално) на равнината, без натоварване	БДС EN ISO 11058
Водопропускливост в равнината на геотекстила (плоска водопропускливост)	БДС EN ISO 12958

При функция усилване (армиране) геосинтетичните материали трябва да имат краткосрочна якост на опън не по-малко от 50 kN/m и относително удължение при скъсване не по-голямо от 15%, определени съгласно БДС EN ISO 10319. Стандартът БДС EN ISO 10319 може да се окаже неподходящ за някои видове геомрежи. В тези случаи трябва да се използват по-подходящи методи за определяне якостта на опън, като тези в БДС EN ISO 13934-1 или ASTM D6637.

Геосинтетичните материали с функция армиране за армонасипни стени трябва да имат якост на опън не по-малко от 50 kN/m и относително удължение при скъсване не по-голямо от 15%, определени съгласно БДС EN ISO 10319. Стандартът БДС EN ISO 10319 може да се окаже неподходящ за някои видове геомрежи. В тези случаи трябва да се използват по-подходящи методи за определяне якостта на опън, като тези в БДС EN ISO 13934-1 или ASTM D6637. Когато не се използват геомрежи, трябва да е определена силата на статично пробиване (CBR-изпитване), съгласно БДС EN ISO 12236. Когато не се използват геомрежи, при влагане на трошен камък, който ще е в контакт с геосинтетичния материал, трябва да се определи и якостта на динамично пробиване съгласно БДС EN ISO 13433.

403 42 40 ОСНОВНИ ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ

Геотекстилите, в зависимост от начина на производство, имат различни характеристики. Изискванията към тях се определят от функцията, която изпълняват в конструкцията на ЗП. Основните технически характеристиките на геотекстилите се определят по лабораторен път.

В следващата таблица са представени основните параметри на нетъканите текстили.

Таблица 403 00 9

Показатели	Нормативен документ
Маса на единица площ	БДС EN ISO 9864
Дебелина при 2 кРа опън	БДС EN ISO 9863-1
Якост на опън – по дължина	БДС EN ISO 9073-3
Якост на опън – по ширина	БДС EN ISO 9073-3
Относително удължение при скъсване – по дължина	БДС EN ISO 9073-3
Относително удължение при скъсване – по ширина	БДС EN ISO 9073-3
Здравина на статично пробиване (CBR)	БДС EN ISO 12236
Здравина на динамично пробиване (конус)	БДС EN ISO 13433
Ефективен диаметър на порите (Dw)	БДС EN ISO 12956
Водопропускливост нормална на равнината (пермитивитет)	БДС EN ISO 11058
Водопропускливост в равнината (трансисивитет) – по дължина – по широчина	БДС EN ISO 11058

Подходящи за дренажни съоръжения са геотекстилите с площна маса 200 и 300 g/m², а тези с маса над 300 g/m² могат да изпълняват разделяща, армираща и защитна функции.

403 42 50 ПРИЛОЖЕНИЕ

403 42 51 Геотекстили в най-горния защитен пласт на ЗП

Геотекстилят в най-горния защитен пласт на ЗП изпълнява разделяща, дренажна, филтрираща и при необходимост – армираща функция.

Геотекстилят, положен под защитния пласт, го отделя от почвата на ЗП. В случай, че използваният геотекстил не е високоякостен той не повишава носимоспособността на защитния пласт, а има разделяща функция като за целта трябва да отговаря на следните изисквания: $d_{t\max} < d_{90}$, където $d_{t\max}$ е максималната големина на порите на геотекстила в mm, d_{90} – диаметърът на зърната на почвата в равнината на конструкцията на ЗП при 90% от общата маса в mm.

Разделящият геотекстил изпълнява и филтрационни функции, поради което не е задължително материалът на защитния пласт да отговаря на филтрационния критерий на Терцаги, но трябва да бъде пропусклив и незамръзващ.

Защитният пласт с геотекстил трябва да бъде проектиран така, че да осигури отводняване на попадналата в него вода в надлъжните окопи или дренажи.

При полагане на геотекстила върху ОП с използване на технология без демонтаж на релсовия път, ширината на геотекстила се избира да е 4 m, а диаметърът на ролката се определя в зависимост от конструктивните особености на полагащото устройство към съответната тежка пътна механизация.

При използване на технология с демонтаж на релсовия път и пълно изгребване на баластовото легло преди полагането на геотекстила върху ЗОП последната трябва да бъде оформена със съответния напречен наклон и уплътнена с гладък пневматичен валеж. Геотекстилят обикновено се развива ръчно, след което се опъва добре и се фиксира чрез купчини инертен материал или скоби от армировъчни пръти, така че да не се набере и сгърчи от вятъра или при полагането на защитния пласт.

Върху геотекстила не се допуска движение на транспортни средства и строителни машини преди насипването на материала за защитния пласт.

Ширината на геотекстила се избира, така че да отговаря по възможност на ширината на ЗОП. В случаите, когато ширината на геотекстила е по-малка, лентите се свързват една с друга чрез припокриване минимум 0,20 m, напречно на пътя и не по-малко от 0,50 m в

надлъжна посока. Геотекстилните ленти могат да бъдат свързвани и чрез зашиване, лепене или термослепване, като припокриването е от 0,15 m до 0,20 m. Геотекстилят, положен върху ЗОП, е необходимо възможно най-бързо да бъде покрит със защитен пласт.

403 42 52 Геотекстили в дренажи

Геотекстили в дренаж се полагат, в случай че запълващият инертен материал не отговаря на филтрационния критерий, спрямо заобикалящата го почва. Геотекстилят изпълнява филтрационна функция, т.е. ограничава проникването на фини частици от почвата, в която е положен дренажът, поради което е необходимо да бъде изпълнено условието: $d_{t\max} < d_{90}$, където $d_{t\max}$ е максималната големина на порите на геотекстила в mm, d_{90} – диаметърът на зърното на почвата при 90% от общата маса.

При изграждане на дренажи с използване на геотекстил е възможно изпълнение без тръби и запълване с едър разнорънест материал, например трошен камък, баластра, металургична шлака и други.

При полагане на тръби в дренажите, те могат да бъдат обвити с геотекстил, с което се ограничава преминаването на фини частици и възможността за затлачване на тръбите.

Преди полагането на геотекстила дъното на дренажа трябва да се оформи със съответния наклон и да се отстранят всички неравности. Препоръчително е да се използва една геотекстилна лента, чийто краища се фиксират по границите на канала обикновено с запълващия инертен материал. При необходимост две ленти геотекстил се свързват чрез застъпване минимум 0,30 m.

403 42 60 РАБОТА С ГЕОТЕКСТИЛИ

Геотекстилите се експедират от завода на ролки. При манипулация с тях при товаро-разтоварни дейности трябва да се внимава да не бъдат увредени. Геотекстилите се съхраняват на сухо, защитено място, без пряка слънчева светлина. В случай, че се съхраняват на открито, трябва да бъдат покрити с платнища.

Геотекстилите са възпламеними и спадат към II група на горимост, съгласно БДС EN 60695-11-10 и БДС EN ISO 9773. При съхраняването им трябва да се спазват съответните противопожарни указания.

Геотекстилите са устойчиви на студ и вода. Въпреки това е необходимо да се пазят от намокряне, тъй като водата, проникнала в тях, увеличава значително масата им, а това съществено затруднява впоследствие работата с тях.

403 43 Армираци геосинтетични продукти

403 43 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Армиращите геосинтетични продукти представляват мрежа, решетка или клетка от пластмаса (полипропилен, полиетилен, полистерин, поливинил хлорид, полиамид, полиестер и други) с висока якост при опън и слаба разтегливост, която увеличава носимоспособността на пласта, в който се полага. Използват се и за укрепване на откоси, за предотвратяване ерозията, суфозията и други. Армиращи геосинтетични продукти могат да бъдат използвани при изграждането на подпорни стени, контраопора и смесена контраопора (устой на мост), система „армиран насип“, фундамент със стълбове от пясък и чакъл.

403 43 20 ВИДОВЕ

В зависимост от начина на производство, армиращите геосинтетични продукти се делят на:

- геомрежи – плосък геосинтетичен продукт във формата на мрежа, произведен по специална технология, като в зависимост от това биват тъкани и нетъкани (слепени и монолитни);

- георешетки – плосък геосинтетичен продукт във формата на монолитна решетка с неизменяема по геометрия структура. В зависимост от носещата способност в двете главни

направления георешетките биват двуосни (при отношение по-малко от 1:1,25) и едноосни (при отношение по-голямо от 1:1,25);

– геоклетки – пространствен геосинтетичен продукт.

403 43 30 ОСНОВНИ ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ

Основните технически параметри на армиращите геосинтетични продукти са:

– геометрични размери, съгласно производствените спецификации;

– ширина;

– якост на опън при разрушаване и при относително удължение 2% и 5% в надлъжна и напречна посока, съгласно БДС EN ISO 10319 и БДС ISO 2602;

– относително удължение при разрушаване, съгласно БДС EN ISO 10319;

– устойчивост на ултравиолетово въздействие, съгласно БДС EN ISO 4892-2.

Изисквания към параметрите на армиращите геосинтетични продукти:

– размери на отворите – максимум 39x39 mm;

– ширина – минимум 4 m;

– якост на опън – минимум 30 kN/m при разрушаване и минимум 10 kN/m при относително удължение 2%;

– относително удължение при разрушаване – максимум 20%.

403 43 40 ПРИЛОЖЕНИЕ

403 43 41 Изграждане на насип върху земна основа с ниска носимоспособност

Армиращите геосинтетични продукти, разположени в долната част на жп конструкция не повишават носимоспособността на основата под насипа. Използването им осигурява равномерно разпределение на вертикалното натоварване, от насипа и по този начин се гарантира еднакво слягане без то да се намалява.

При изграждане на насип върху земна основа с ниска носимоспособност е необходимо да се осигури консолидацията ѝ чрез обичайни методи като напр. отводняване чрез напречни хоризонтални сондажи, пясъчни или варови пилоти, геодренажи и други. Армиращите геосинтетични продукти, използвани при изграждането на насип върху земна основа с ниска носимоспособност позволяват полагането му без отстраняване на слабите пластове.

При разработване на решение за укрепване основата на насипи е необходимо да се познават: конкретните хидроложки параметри; геотехническите характеристики на почвите на терена и на тези, които ще бъдат използвани за изграждане на насипа; характеристиките на армиращите геосинтетични продукти.

При използване на армиращи геосинтетични продукти те се комбинират с геотекстил и се обръща особено внимание на насипания материал, който трябва да бъде трошен камък, баластра, сипица. В зависимост от типа им се определя оптималният зърнометричен състав на инертния материал.

При необходимост могат да бъдат изградени пространствени клетки от георешетки, които се запълват с дрениращ материал.

При закрепване на армиращите геосинтетични продукти в петата на насипа се избира закотвяща дължина в зависимост от типа почва, големината на пренасяното напрежение и коефициента на триене между почвата и продукта, но не по-малко от $5H_v$ (H_v е дебелината на уплътнявания пласт). Не се препоръчва полагане при силни валежи и температури по-ниски от -5 °C.

Изисквания към параметрите на армиращите геосинтетични продукти:

– якост на опън – минимум 40 kN/m при разрушаване и минимум 10 kN/m при относително удължение 3%;

– относително удължение при разрушаване – максимум 20%.

403 43 42 Повишаване стабилността на земната конструкция в насип

При повишаване стабилността на насипа армиращите геосинтетични продукти се разполагат в областта на максимално хоризонтално напрежение, т.е. в долната половина на земната конструкция. Използват се предимно едноосни георешетки.

Армиращите геосинтетични продукти обикновено се полагат на разстояние n -кратно на дебелината на пласта уплътнена почва, която се избира според вида на почвата и възможностите на уплътняващата механизация. Обикновено дебелината на пласта след уплътняване е от 0,15 m до 0,50 m. За повишаване ефективността на геосинтетичните продукти е препоръчително в основата на насипа разстоянието между тях да бъде по-малко и постепенно да се увеличава нагоре.

При изграждане на армиран насип е необходимо отделните пластове между геосинтетичните продукти да бъдат много добре уплътнени.

Изисквания към параметрите на армиращите геосинтетични продукти:

- якост на опън – минимум 40 kN/m при разрушаване и минимум 10 kN/m при относително удължение 3%;
- относително удължение при разрушаване – максимум 20%.

403 43 43 В защитни пластове на ЗП

При влагане на армиращи геосинтетични продукти в защитните пластове на ЗП дебелината им, определена въз основа на носимоспособността на ЗОП, може да се намали до 30% при използване на трошен камък и до 25% при инертен материал със заоблени зърна (например, речна баластра). Дебелината на защитния пласт не трябва да бъде по-малка от 0,20 m.

При използване на армиращи геосинтетични продукти в защитния пласт на ЗП е препоръчително най-отдолу върху земната равнина да се положи слой разделителен геотекстил. Геотекстилите трябва да отговарят на следните изисквания: $d_{t\max} < d_{90}$, където $d_{t\max}$ е максималната големина на порите на геотекстила в mm, d_{90} – диаметърът на зърната на почвата в равнината на конструкцията на ЗП при 90% от общата маса в mm.

При полагане на пласт върху геомрежи те трябва да бъдат добре опънати, за да се активира необходимото съпротивление при опън. Препоръчва се фиксиране на краищата им чрез скоби от бетонна стомана. Натрупването на почвения материал трябва да бъде челно, тъй като след опъване на геомрежата върху нея не се допуска да преминават превозни средства. В двупътни участъци, когато съседният на ремонтирания коловоз се ползва за транспортиране и разтоварване на насипния материал, геомрежата трябва да бъде прикована много здраво към земната равнина, за да не се набере и сгърчи при разстилането.

Изисквания към параметрите на армиращите геосинтетични продукти:

- якост на опън – минимум 20 kN/m при разрушаване и минимум 10 kN/m при относително удължение 3%;
- относително удължение при разрушаване – максимум 20%.

В зависимост от деформационния модул на ЗОП, армиращите геосинтетични продукти трябва да притежават съответна носимоспособност:

- якост на опън при разрушаване минимум 20 kN/m – при деформационен модул на ЗОП по-голям от 20 МПа;
- якост на опън при разрушаване минимум 30 kN/m – при деформационен модул на ЗОП в диапазона 6÷20 МПа;
- якост на опън при разрушаване минимум 40 kN/m – при деформационен модул на ЗОП по-малък от 6 МПа.

403 43 44 При подпорни структури

При подпорни структури или стръмни насипи от почва при които якостта на срязване би била надвишена при нормални обстоятелства е възможно изискваната за безопасност да бъдат постигнати с помощта на хоризонтално подсилване на пластове на насипа с геосинтетични материали (геомрежа или геотекстил). Челото на подпорната стена може да бъде направено от габиони или бетонни елементи (готови блокове, панели, сегменти), при

които геосинтетичните материали се използват за хоризонтално подсилване. Също така може да бъде направено като меко чело (по т.нар. метод на увиване). В този случай челото на структурата се образува чрез самия геосинтетичен материал като пропадането на фин запълващ материал през отворите на геомрежата може да бъде предотвратено чрез добавяне на нетъкани геосинтетични материали или такива за контрол на ерозията в челото.

Само в случаите, когато ъгълът на вътрешно сцепление на почвата надвишава наклона на склона, не е необходимо да се прави подсилено чело. Въпреки това, повърхността на склона трябва да бъде защитена срещу ерозия, напр. чрез геомрежа за контрол на ерозията.

Геосинтетичните материали (геомрежа или геотекстил) трябва да отговарят на следните изисквания:

- якост на опън – минимум 50 kN/m при разрушаване и минимум 20 kN/m при относително удължаване 3%;

- относително удължаване при разрушаване – максимум 15%.

Армиращи геосинтетични продукти от полимери, устойчиви срещу ултравиолетови лъчи, може да се използват за конструиране на габиони, подходящи за укрепване на основите на откосите в досег с реки и водни басейни или за изграждане на подпорни и предпазни стени.

403 43 45 Армиран насип

При подпорни укрепителни съоръжения – система „армиран насип“ (армонасипни стени) или подпорни стени от габиони. Прилагането на геомрежи и геотекстили за хоризонтално усилване позволява проектирането и изпълнението на тежки земно-насипни подпорни конструкции с вертикална геометрия или вертикална челна страна, без откосиране по ъгъл на вътрешно триене. При изпълнение на армонасипни конструкции с геосинтетични материали трябва да се спазват предписанията за технологията на полагане и уплътняване за съответния вид материал и конструкция. Геосинтетичните материали с функция армиране за армонасипни стени трябва да имат якост на опън не по-малко от 50 kN/m и относително удължение при скъсване не по-голямо от 15%, определени съгласно БДС EN ISO 10319. Стандарт БДС EN ISO 10319 може да се окаже неподходящ за някои видове геомрежи. В тези случаи трябва да се използват по-подходящи методи за определяне якостта на опън, като тези в БДС EN ISO 13934-1 или ASTM D6637. Когато не се използват геомрежи, трябва да е определена силата на статично пробиване (CBR-изпитване) съгласно БДС EN ISO 12236. Когато не се използват геомрежи, при влагане на трошен камък, който ще е в контакт с геосинтетичния материал, трябва да се определи и якостта на динамично пробиване съгласно БДС EN ISO 13433.

Когато не е посочено друго в проекта, при материал за насипа с ъгъл на вътрешно триене от 25° до 30° и достатъчна носимоспособност на земната основа, дължината на армиране L с геосинтетичен материал трябва да бъде в границите от 0,8 пъти до 1,0 пъти височината на насипа. Дебелината на пласта между два геосинтетични армировъчни слоя трябва да бъде от 30 cm до 75 cm, когато този параметър липсва в проекта. Дебелината на пласта трябва да бъде не по-малка от удвоения максимален размер на зърното на материала за насипа. Лицевата повърхност на армираните с геосинтетични материали насипни конструкции трябва да бъде защитена от ерозия с лицева конструкция, одобрена с проект.

403 43 46 Облицоване на стълбове от пясък и чакъл

При образуване на фундамент със стълбове от пясък и чакъл може да се използва тъкан геотекстил, направен от PET (полиестер) с висока якост. Този геотекстил се увива около кръгъл стан и стълбът се покрива с него. Приложението му е необходимо в случай на почви с напрежение на срязване $t < 15$ kPa (торф, глина). При използване на същият следва да се спазват БДС EN 13251 и БДС EN 13251/NA. При използване на тъкан геотекстил (в тръбна форма) за облицоване на стълбове от пясък и чакъл се предотвратява нежеланото смесване на чакъл и пясък със заобикалящата фина почва. Абсорбират се силите на срязване, които могат да доведат до срязване на стълба и разпадане. Постига се равномерно слягане и се повишава модула на еластичност на фундамента. Допуска се работа през зимата до -10 °C

което води до ускорение на строителството. Значително се завишават екологичните показатели.

403 43 47 Контролиране на ерозия

Геомрежите за контрол на ерозията, монтирани към стръмни склонове на насипи, предотвратяват измиването на частици на почвата от повърхността. След израстването на растителността, която осигурява контрол на ерозията на склона, РР-геомрежата се разгражда след няколко години. т.нар. „торби“ (чували) могат да се направят от геосинтетични материали и агрегати, които предпазват склоновете срещу ерозия.

За защита на жп трасе срещу срутване на изветрели скални материали от откосите може да се използват армиращи геосинтетични продукти, устойчиви срещу ултравиолетово лъчение, които се фиксират чрез анкери в по-долу лежащ здрав масив.

Армиращи геосинтетични продукти могат да бъдат използвани при разширяване на конструкцията на ЗП (разширяване на насипи и банкети). При разширяване на насипи с височина над 12 m е необходимо да се изготви индивидуален проект и да се проведат статически изчисления за определяне стабилността и носимоспособността на земната конструкция.

403 50 Прекратяване на земните работи

Изпълнението на земните работи трябва да се прекрати при:

- разрушаване на обозначителните знаци (репери, пикетни точки и други);
- откриване на археологични обекти и подземни съоръжения, които не са отразени в документа за предаване на площадката, до пълното изясняване на характера и предназначението на съоръжението;

- настъпили неблагоприятни инженерно-геоложки и хидрогеоложки условия, вследствие на природни бедствия.

Изпълнението на земните работи може да продължи след:

- възстановяване на обозначителните знаци (репери, пикетни точки и други);
- получаване на писмено съгласие от съответните заинтересовани ведомства;
- нормализиране на хидрогеоложките условия.

403 60 Земни работи в зимни условия

През зимата могат да се извършват следните видове земни работи:

- направа на изкопи;
- разработване на кариери;
- направа на насипи от слабосвързани и несвързани сухи или малко влажни почви, за които не е необходимо допълнително овлажняване.

Не се допуска извършване на земни работи през зимата, ако среднодневната температура на въздуха в района на обекта е под -5 °С през някои от последните 3 дни. Среднодневната температура се получава по измерените температури на въздуха в 07.00, 14.00 и 21.00 часа по формулата:

$$T_{cp} = \frac{T_7 + T_{14} + 2T_{21}}{4}$$

При изграждане на железопътни насипи през зимата времето от изкопаване на почвата до окончателното ѝ уплътняване в насипа не трябва да бъде повече от 2 часа при температура на въздуха от 0 °С до -5 °С.

При разработване на изкопи и кариери и изграждане на насипи през зимата почистването на повърхността на терена от сняг, лед, храсти, корени и растителният слой почва трябва да се извършва непосредствено преди започване на самите работи.

Не се допуска вграждане в тялото на насипа сняг, лед и замръзнала почва.

При изграждане на насипи от свързани почви, същите трябва да имат в края на процеса на уплътняване температура не по-ниска от +2 °С.

Преди началото на пролетното размразяване горните части и откосите на изградените през зимата насипи трябва да бъдат почистени от сняг.

Дебелината на уплътняваните пластове през зимата трябва да се определи чрез опитен участък по технология, но не трябва да превишава $2/3$ от дебелината на пластове, определена при нормални условия.

При изпълнение на изкопни работи в зимни условия не се допуска засоляване на замръзналите почви на разстояние, по-малко от десет метра от участъците с предвидено полагане на тръби, стоманобетонни конструкции или метални съоръжения. Забранява се оставането на изкопните ями и траншеи в замръзнали почви с незавършени строителни работи до настъпването на пролетното затопляне без укрепителни стени.

404 00 Горно строене

404 10 Общи положения

Настоящите Технически изисквания се отнасят за горно строене на железен път с нормално междурелсие, както при нови, така и при съществуващи конвенционални жп линии.

404 11 Дефиниция за горно строене

Горното строене включва частта от железния път:

- над ниво основна площадка на земното платно;
- над пътната конструкция на жп мост;
- над дънната плоча или скалната основа в жп тунел.

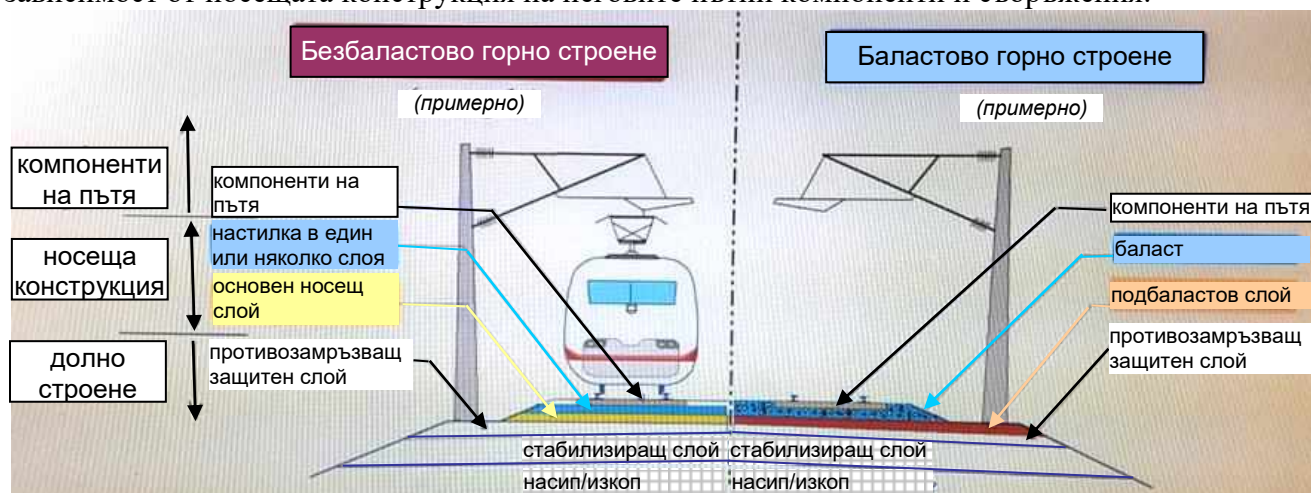
Горното строене се състои от пътни компоненти или съоръжения, и носеща конструкция.

Компонентите на железния път са релси и релсови връзки (за свързване на релсите по между им), релсови опори и скрепления (за закрепването на релсите към релсовите опори). Единствено релсите са задължителен компонент в състава на горното строене. Техни опори могат да бъдат траверси, сглобяеми плочи, пътна настилка, надлъжни релсови канали или елементи от пътната конструкция на стоманен жп мост.

Носещата конструкция в горното строене поема натоварването от пътните компоненти или съоръженията и го предава върху долното строене. Тя може да се състои от баластова призма, пътна настилка, основен носещ слой, сглобяеми плочи или пътна плоча на жп мост.

404 12 Класификация на горното строене

Горното строене се класифицира в два типа – баластово или безбаластово, в зависимост от носещата конструкция на неговите пътни компоненти и съоръжения.



Фигура 404 10_1

404 20 Релси

404 21 Общи положения

Релсите поемат непосредствено натоварването от подвижния състав, разпределят го и го предават на релсовите опори. Другата основна функция, която изпълняват е да направляват железопътните возила при тяхното движение.

Според профила на напречното сечение и теглото на линеен метър, съответно носимоспособността която имат, релсите за железен път с нормално междурелсие са тип 49 kg/m и 60 kg/m. Типът на релсите се означава като 49E1 и 60E1, съгласно БДС EN 13674-1.

Напречния профил на релсите е обособен в три основни части:

- глава – по нея се осъществява движението на подвижния състав (повърхност на търкаляне);
- шийка – свързва главата с петата;
- пета – чрез нея се осъществява закрепване на релсата към подрелсовата основа със скрепления.

Повърхността на търкаляне е основна характеристика на железния път, която се определя от контакта колело-релса. Тя зависи от профилите на релсата и бандажа на колелото, както и от наклона на релсите спрямо надлъжната ос на пътя. Равнината на работния ръб на релсата е на 14 mm под повърхността на търкаляне.

Геометричните (на железния път) и физичните (на релсата) параметри се определят спрямо повърхността на търкаляне.

404 22 Нормативни документи

БДС EN 10027-2 „Системи за означаване на стомани. Част 2: Цифрова система“

БДС EN 13674-1 „Железопътна техника. Релсов път. Релси. Част 1: Железопътни релси Vignole с маса 46 kg/m и повече“

UIC leaflet 721 “Recommendations for the use of rail steel grades” (UIC фиш 721 „Препоръки за употребата на марки релсова стомана“)

ТС-ЖИ 023 „Железопътни релси тип 49E1 (49 kg/m) и 60E1 (60 kg/m)” (ДП НКЖИ, 2011 г.)

Конвенция за международни железопътни превози (COTIF), подписана на 9 май 1980 г. в Берн (обн., ДВ, бр. 69 от 2006 г.)

РП 2.55-20 „Инструкция за реда на превоз на релси за наставов и безнаставов път по железопътните линии на ДП НКЖИ“ (ДП НКЖИ, 2021 г.)

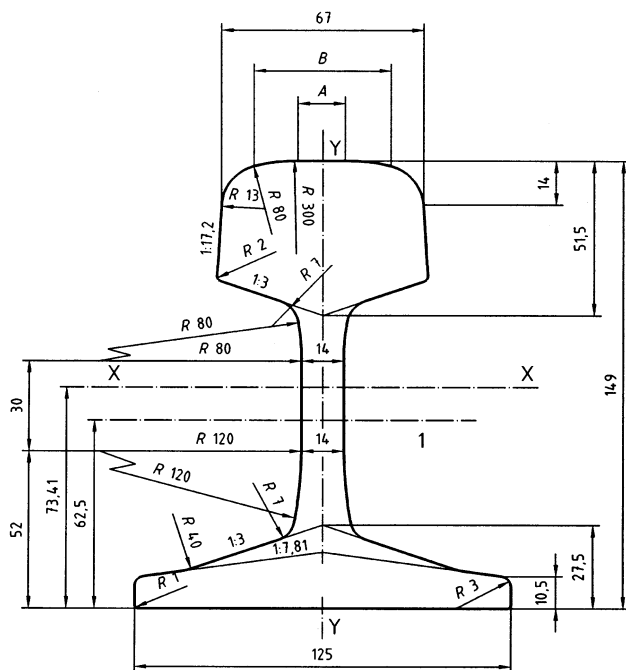
Инструкция за разтоварване на дълги релси за безнаставов железен път (ДП НКЖИ, 2009 г.)

404 23 Класификация

404 23 10 В ЗАВИСИМОСТ ОТ ПРОФИЛА

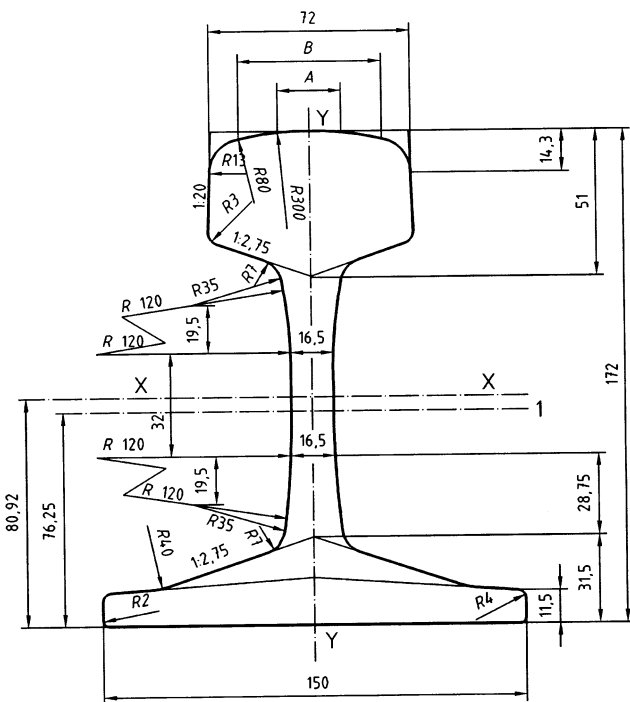
В зависимост от своя напречен профил, релсите за железен път с нормално междурелсие са два вида:

- релси тип 49E1 с дължина 25 m, съгласно фигура 404 20_1;
- релси тип 60E1 с дължина 30 m, съгласно фигура 404 20_2.



Фигура 404 20_1

$$\begin{aligned}
 F &= 62,92 \text{ cm}^2 \\
 g &= 49,39 \text{ kg/m} \\
 I_x &= 1816 \text{ cm}^4 \\
 W_x^{\text{глава}} &= 240,3 \text{ cm}^3 \\
 W_x^{\text{неглава}} &= 247,5 \text{ cm}^3 \\
 I_y &= 319,1 \text{ cm}^4 \\
 W_y &= 51 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$



Фигура 404 20_2

$$\begin{aligned}
 F &= 76,70 \text{ cm}^2 \\
 g &= 60,21 \text{ kg/m} \\
 I_x &= 3038,3 \text{ cm}^4 \\
 W_x^{\text{глава}} &= 333,6 \text{ cm}^3 \\
 W_x^{\text{неглава}} &= 375,5 \text{ cm}^3 \\
 I_y &= 512,3 \text{ cm}^4 \\
 W_y &= 68,3 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

404 23 20 В ЗАВИСИМОСТ ОТ МАТЕРИАЛА

Релсите за железен път се изработват от въглеродна релсова стомана с перлитна микроструктура и се класифицират в три вида, както следва:

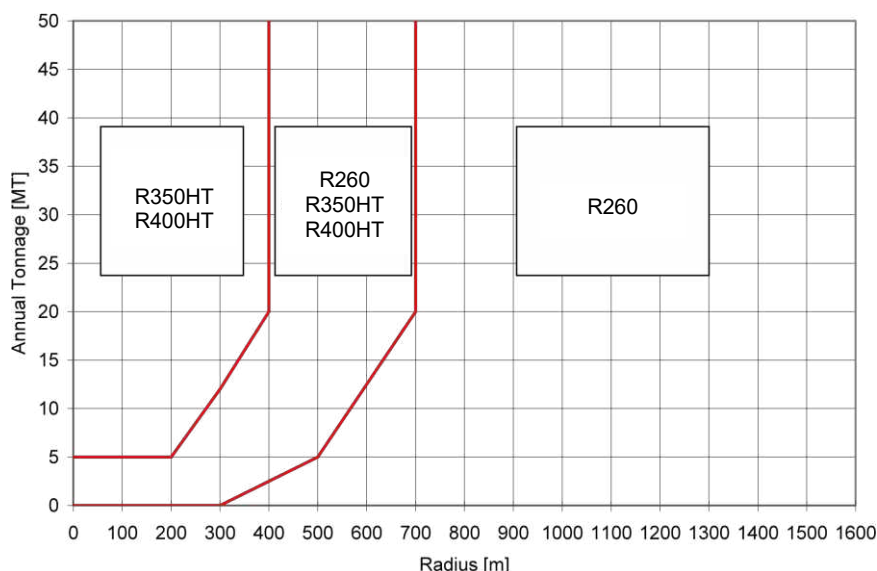
- термично необработени релси от стомана марка R260;
- термично обработени (с обемно закалена глава) от стомана марка R350HT;
- термично обработени (с обемно закалена глава) от стомана марка R400HT.

Таблица 404 20_1

Марка стомана (БДС EN 13674-1)	Номер стомана (БДС EN 10027-2)	Описание	Минимална твърдост, HBW	Маркировка върху шийката на релсата
R260	1.0623	въглеродна релсова стомана	260	—
R350HT	1.0631	с перлитна микроструктура	350	—

Марка стомана (БДС EN 13674-1)	Номер стомана (БДС EN 10027-2)	Описание	Минимална твърдост, HBW	Маркировка върху шийката на релсата
R400HT	1.1254		400	_____

Препоръките за употреба на релсовата стомана в зависимост от радиуса на хоризонталните криви и годишния обем на превозите, съгласно UIC leaflet 721, са показани на фигура 404 20_3.



Фигура 404 20_3

Препоръчително е, релсите от съответната марка стомана да бъдат влагани в железния път на ДП НКЖИ при следните условия:

- релси от стомана марка R260 – в прави участъци и в хоризонтални криви с радиуси > 500 m;
- релси от стомана марка R350HT – в хоризонтални криви с радиуси ≤ 500 m;
- релси от стомана марка R400HT – в хоризонтални криви с радиуси ≤ 300 m и при годишен обем на превозите ≥ 5 млн. тон-километри.

404 23 30 В ЗАВИСИМОСТ ОТ СКОРОСТТА НА ДВИЖЕНИЕ

В зависимост от скоростта на движение, релсите за железен път се класифицират в два вида:

- за скорости $V \leq 160$ km/h – релси тип Y за толеранси в размерите на профила и клас Б за праволинейност, равнинност и усукване;
- за скорости $V > 160$ km/h – релси тип X за толеранси в размерите на профила и клас А за праволинейност, равнинност и усукване.

404 24 Общи изисквания

Изискванията към релсите произтичат от гледна точка на взаимодействието им с подвижния състав:

- осигуряване на сцепление на колелата на возилата при минимално съпротивление на движението;
- еластично преработване на динамичните сили на натоварване при достатъчна твърдост на материала, респективно малко износване;
- оперативна съвместимост.

404 25 20 ХИМИЧЕН СЪСТАВ

Химичният състав за марките релсова стомана е даден в таблица 404 20_6.

Таблица 404 20_6

Марка стомана	Състояние	% .ppm									% .10 ⁻⁴ .ppm	
		C	Si	Mn	P _{max}	S _{max}	Cr _{max}	Al _{max}	V _{max}	N _{max}	O _{max}	H _{max}
R260	течно	0,62/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,025	0,025	0,15	0,004	0,030	0,009	20	2,5
	твърдо	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,030	0,15	0,004	0,030	0,009	20	2,5
R350HT	течно	0,62/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,025	0,025	0,15	0,004	0,030	0,009	20	2,5
	твърдо	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,030	0,15	0,004	0,030	0,009	20	2,5
R400HT	течно	0,90/1,05	0,20/0,60	1,00/1,30	0,020	0,020	0,30	0,004	0,030	0,009	20	1,5
	твърдо	0,88/1,07	0,18/0,62	0,95/1,35	0,025	0,025	0,30	0,004	0,030	0,010	20	1,5

404 25 30 ГЕОМЕТРИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ

404 25 31 Толеранси на напречни размери

Толерансите в размерите на профила са посочени в таблица 404 20_7.

Таблица 404 20_7

Контролни размери		Напречно сечение		Шаблон
		X	Y	
	Височина на релсата (H)* < 165 mm ≥ 165 mm	±0,5 ±0,6	+0,5/-1,0 +0,6/-1,1	E3
	Изпъкналост на профила (C) Праволинейност клас А Праволинейност клас В	+0,6/-0,3 ±0,6	+0,6/-0,3 ±0,6	E4
	Ширина на релсовата глава (WH)	±0,5	+0,6/-0,5	E5
	Несиметричност на релсата (As)	±1,2	±1,2	E6,E7
	Наклони по дължина 14 mm успоредно на теоретичните наклони на главата и стъпката (IF)**	±0,35	±0,35	E8
	Височина между наклонените повърхности на главата и стъпката на релсата (HF) < 165 mm ≥ 165 mm	±0,5 ±0,6	±0,5 ±0,6	E8
	Дебелина на шийката (WT)	+1,0/-0,5	+1,0/-0,5	E9
	Ширина на стъпката (WF)	±1,0	+1,5/-1,0	E10
	Дебелина на края на стъпката (TF)	+0,75/-0,5	+0,75/-0,5	E11
	Вдлъбнатост на основата на петата	max 0,3	max 0,3	

Забележки: *общото отклонение във височината трябва да бъде <1 mm за H<165 mm (релси 49E1) и <1,2 mm за H≥165 mm (релси 60E1)

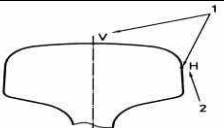
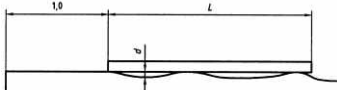
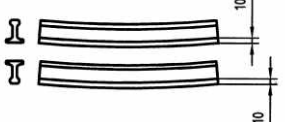
**максималните толеранси в наклоните на главата и стъпката са 0,35 mm

404 25 32 Праволинейност, равнинност и усукване

В таблица 404 20_8 са дадени толерансите за праволинейност, равнинност на повърхността на търкаляне и усукване.

Таблица 404 20_8

Релсова част		Клас Б		Клас А		
		d _{max} , mm	L, m	d _{max} , mm	L, m	
Основна част	вертикална равнина V	0,4 0,3	3,0 1,0	0,3 0,2	3,0 1,0	
	хоризонтална равнина H	0,6	1,5	0,45	1,5	
Краища	вертикална равнина V*	0,5	1,5	0,4	2,0	
				0,3	1,0	
	хоризонтална равнина H	0,7	1,5	0,6	2,0	
				0,4	1,0	

Релсова част		Клас Б		Клас А		
		d _{max} , mm	L, m	d _{max} , mm	L, m	
Препокриване	вертикална равнина V	0,4	1,5	0,3	2,0	
	хоризонтална равнина H	0,6	1,5	0,6	2,0	
Цяла релса	горна/долна извивка	10 mm		10 mm		

Забележки:

1 – местоположение на измерването (V, H)

2 – местоположението на H е номинално на 5÷10 mm под закръглението в края на главата

* e ≤ 0,2 mm за клас А и Б; при e > 0, F ≥ 0,6 m

404 25 33 Толеранси на дължини

Толерансите за дължината на релсите са ±4,0 mm (за дължини 24÷40 m).

Неравността на релсовите краища във всяка посока не трябва да надвишава 0,6 mm.

Контролирането на праволинейността на отрязаните краища се извършва с одобрен от клиента шаблон на производителя.

404 25 34 Равност на повърхнини

Определя се с автоматични устройства по цялата дължина на релсата.

Допускат се изпъкналости/вдлъбнатости с максимални стойности, съответно:

– за повърхността на търкаляне – 0,35/0,30 mm;

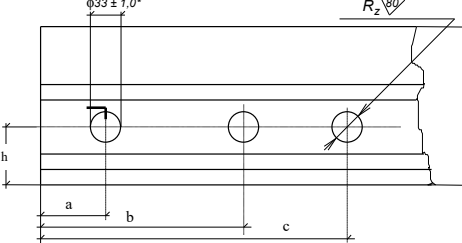
– за останалите повърхности на релсите – 0,50/0,50 mm.

404 25 35 Разположение на болтови отвори

Релсите се изпълняват със и без отвори.

Разположението на болтовите отвори и разстоянията между тях са, съгласно таблица 404 20_9.

Таблица 404 20_9

Тип релси	Разстояние, mm				Диаметър на отворите*, mm	
	a	b	c	h	Ø	
49E1	46 ±1	165 ±1	165 ±1	62,50 ±1	33 ±0,7	
60E1	46 ±1	165 ±1	165 ±1	76,25 ±1	33 ±0,7	

Забележки:

* по искане на потребителя, отворите могат да се изпълняват и с друг диаметър: Ø30 ±0,5; Ø32 ±0,7

404 26 Гаранционен срок

Гаранционният срок трябва да бъде минимум 5 години, считано от датата на доставка на релсите.

404 27 Правила за приемане

Производителят извършва два вида изпитания:

– доказателствени за тип;

– квалификационни за серия.

Взимането на проби (вид, място и брой), методите и честотата на изпитване трябва да са, съгласно БДС EN 13674-1.

404 27 10 ДОКАЗАТЕЛСТВЕНИ ИЗПИТАНИЯ ЗА ТИП

404 27 11 Предназначение

Тези изпитания са предназначени за проверка на едно уточнено ниво на съобразност.

404 27 12 Видове изпитания

Доказателствени изпитания за тип включват:

- изпитване за жилавост при счупване;
- изпитване за уморното развитие на пукнатини;
- изпитване на умора;
- определяне на остатъчните напрежения в петата на релсите;
- определяне на твърдост по Бринел;
- изпитване за якост на опън и относително удължение;
- изследване на серен отпечатък;
- определяне на химичен състав на стоманата.

404 27 13 Честота на провеждане

Изпитанията се провеждат в следните случаи:

- при допускане в серийно производство за всички марки стомани и видове релси;
- при изменения на производствения процес и технологията;
- на всеки две години за определяне на химичен състав и на всеки пет години – за останалите изпитания;
- по желание на клиента.

Те трябва да се провеждат в акредитирани лаборатории.

404 27 20 КВАЛИФИКАЦИОННИ ИЗПИТАНИЯ ЗА СЕРИЯ

404 27 21 Предназначение

Тези изпитания са предназначени да проверят постоянството на техническите характеристики на стоманите и релсите.

404 27 22 Видове изпитания

Квалификационните изпитания за серия включват:

- определяне на химичния състав на стоманата;
- определяне на твърдост по Бринел;
- изследване на серен отпечатък;
- изпитване за якост на опън и относително удължение;
- контрол на профила на релсите;
- контрол на праволинейността, равнинността и усукването на релсите;
- контрол на дължината на релсите и праволинейността на отрязаните релсови краища;
- контрол на равността на повърхнините на релсите.

404 27 23 Честота на провеждане

Изпитанията се провеждат, съгласно таблица 404 20_10.

Таблица 404 20_10

Изпитване на:	Марка стомана	
	R260	R350HT, R400HT
Химичен състав	едно за една плавка	едно за една плавка
Водород	едно за една плавка (две за първа плавка от серия)	едно за една плавка (две за първа плавка от серия)
Кислород	едно за една плавка от серията	едно за една плавка от серията
Микроструктура	не се изисква	едно на 50t за повторно нагreti едно на 100t за закалени при валцуване
Обезвъглеродяване	едно на 1000 t	едно на 500 t за повторно нагreti и за закалени при валцуване

Изпитване на:	Марка стомана	
	R260	R350HT, R400HT
Неналичие на оксиди (окалина)	едно за една серия	едно за една серия
Серен отпечатък	едно на 500 t	едно на 500 t
Твърдост	едно за една плавка	едно на 50 t за повторно нагreti едно на 100 t за закалени при валцуване
Якост на опън	едно за една плавка/ едно на 2000 t	едно на 1000 t

Изпитанията трябва да се провеждат в акредитирани лаборатории на производителя в присъствието на представители на клиента.

Контролът на геометрични характеристики се извършва по партии, размерът на които се определя в договора по споразумение между производителя и клиента.

Измерванията се извършват с шаблони и измерителни инструменти, предоставени от производителя и одобрени от клиента, в присъствието на негов представител.

404 27 30 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ

При представянето на оферта, производителят задължително включва в техническото си предложение всички резултати за последните пет години от доказателствени изпитания за тип, за конкретните марки стомани и типове релси, обект на търга, както и квалификационните изпитания за серия на последната произведена серия. При липса на готови релси, производителят се задължава да осигури пробна серия, за която да бъдат извършени всички видове изпитвания.

Приемането на релсите се извършва по партии, размерът на които се определя в договора по споразумение между производителя и клиента.

По време на приемане на партидата релси, купувачът има право на достъп до всички предварителни изпитания и проверки, предшестващи крайните резултати.

404 30 Траверси

404 31 Общи положения

Траверсите осъществяват дискретно подпиране на релсите и поемат натоварването от тях, разпределят го и го предават на носещата конструкция (баластова призма, сглобяема стоманобетонна плоча, стоманени елементи на мостови конструкции, асфалтова/стоманобетонна пътна настилка). Другата им основна функция е да поддържат междурелсието на железния път.

Според вида на материала и предназначението си, траверсите се подразделят на следните основни видове:

- предварително напрегнати стоманобетонни траверси – предимно за по-тежко натоварване и по-висока скорост на движение;
- блокови/двублокови стоманобетонни траверси – предимно при безбаластов железен път;
- дървени траверси – предимно в хоризонтални криви с малки радиуси; в жп стрелки; върху стоманени жп мостове;
- композитни траверси – предимно в хоризонтални криви с малки радиуси; в жп стрелки; върху стоманени жп мостове;
- стоманени Y-траверси – предимно при безбаластов железен път; при необходимост от повишено съпротивление в напречна и надлъжна посока (безнаставов път при големи наклони и остри криви); при изисквания за минимизиране на дебелина на баластовото легло (съществуващи тунели и мостове).

404 32 Предварително напрегнати стоманобетонни траверси

404 32 10 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

БДС 4989 „Траверси стоманобетонни за нормални жп линии”

БДС EN 13230-1 „Железопътна техника. Релсов път. Бетонови траверси и опори. Част 1: Общи изисквания“

БДС EN 13230-2 „Железопътна техника. Релсов път. Бетонови траверси и опори. Част 2: Предварително напрегнати моноблокови траверси“

БДС EN 13230-5 „Железопътна техника. Релсов път. Бетонови траверси и опори. Част 5: Специални елементи“

БДС EN 13230-6 „Железопътна техника. Релсов път. Бетонови траверси и опори. Част 6: Проектиране“

БДС EN 16730 „Железопътна техника. Релсов път. Бетонови траверси и опори с подложки под тях“

БДС EN ISO 15630-1 „Стомана за армиране и предварително налягане на бетон. Методи за изпитване. Част 1: Пръти, тънки пръти и телове за армиране“

BS 5896 “High tensile steel wire and strand for the prestressing of concrete. Specification” („Високоякостни стоманени телове и снопове (въжета) за предварително налягане на бетон. Спецификация“)

ТС-ЖИ 001 „Траверси стоманобетонни за нормални жп линии – 1435 мм. В91” (ДП НКЖИ, 2005 г.)

ТС-ЖИ 032 „Стоманобетонни траверси СТ-6 за нормални жп линии 1435 mm” (ДП НКЖИ, 2025 г.)

404 32 20 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

404 32 21 Проектни изисквания

Стоманобетонните траверси трябва да отговарят на следните изисквания, като се спазва:

- номинално междурелсие на 14 mm под повърхността на търкаляне – 1435 mm;
- тип релси – 60E1 (49E1);
- наклон на на релсите – 1:40;
- скорост на движение – ≤ 200 km/h;
- осово натоварване – ≤ 25 t/ос;
- дължина – $\leq 2\,600 \pm 10$ mm;
- тегло – $\leq 285 \pm 10$ daN;
- височина на напречното подрелсово сечение – ≤ 220 mm;
- площ на долната повърхност – $\geq 0,680$ m².

За траверси, подлежащи на оценка като съставен елемент на оперативна съвместимост за подсистема „Инфраструктура“, проектното междурелсие трябва да бъде 1437 mm.

404 32 22 Изисквания за форма и размери

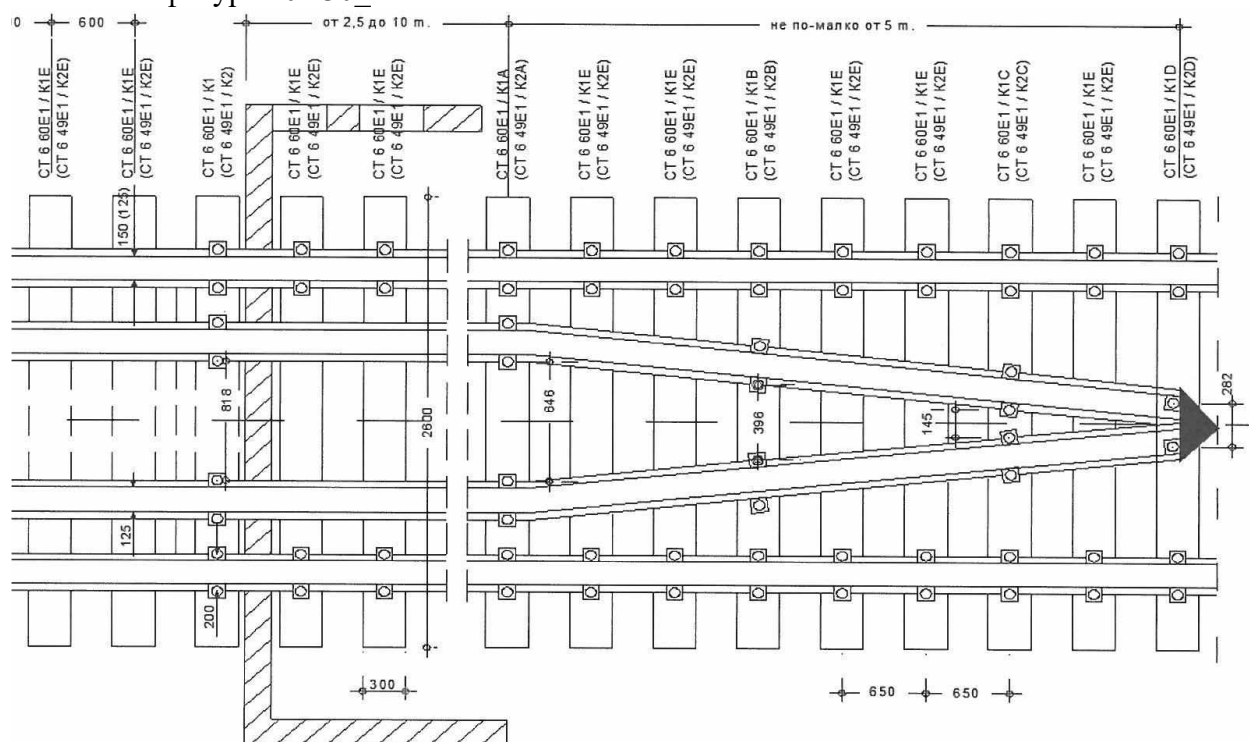
Изискванията за основните размери на стоманобетонните траверси са показани в следващата таблица, съответно за железен път и за жп мостове, върху които се монтират контрарелси.

Таблица 404 30 1

Основни размери	Стоманобетонни траверси	
	за железен път	за жп мостове с контрарелси
Дължина, mm	2 600 $\pm$ 10	2 600 $\pm$ 10
Височина в средата, mm	175 +5/-3	224 +5/-3
Височина на подрелсовото сечение, mm	214 +5/-3	214 +5/-3
Височина в края, mm	210 +5/-3	210 +5/-3
Широчина на горната повърхност в средата, mm	150 $\pm$ 5	150 $\pm$ 5
Широчина на горната повърхност на подрелсовото сечение, mm	161 $\pm$ 5	161 $\pm$ 5
Размер на подрелсовата площадка, mm		
- за релси тип 49E1	272,8 +1,5/0	272,8 +1,5/0
- за релси тип 54E1	287,8 +1,5/0	287,8 +1,5/0
- за релси тип 60E1	297,8 +1,5/0	297,8 +1,5/0

Основни размери	Стоманобетонни траверси	
	за железен път	за жп мостове с контрарелси
Разстояние между ръбовете на двете подрелсови площадки, mm		
- за релси тип 49E1	1782,8 +1,5/0	1782,8 +1,5/0
- за релси тип 54E1	1808,6 +1,5/0	1808,6 +1,5/0
- за релси тип 60E1	1814,0 +1,5/0	1814,0 +1,5/0
Разстояние между оста на вътрешните болтове на контрарелсите, mm		
- за траверси СТ 6/К2 и СТ 6/К1	-	811 ±1,5
- за траверси СТ 6/К2А и СТ 6/К1А	-	646 ±1,5
- за траверси СТ 6/К2В и СТ 6/К1В	-	396 ±1,5
- за траверси СТ 6/К2С и СТ 6/К1С	-	144 ±1,5
- за траверси СТ 6/К2D и СТ 6/К1D (в края на „совалката“)	-	282 ±1,5

Контрарелсите се закрепват на всеки трети мостови траверс. Върху междинните траверси СТ 6/К1Е и СТ 6/К2Е не се предвижда допълнително закрепване. Схемата за монтаж на контрарелси, с обозначение на отделните видове траверси върху жп мостове, е показана на фигура 404 30_1.



връхна конструкция / устой

Фигура 404 30_1

Дюбелите са забетонирани под ъгъл $5 \pm 1^\circ$ спрямо вертикала към подрелсовата повърхнина. Разстоянието от оста на дюбела до ръбовете на подрелсовата площадка е $48 \pm 0,5$ mm. Потъването на дюбела спрямо подрелсовата повърхнина е от 0 до 3 mm.

Подрелсовите площадки са с надлъжен по оста на траверсата наклон навътре 1:40 за релси тип 49E1 и 60E1, и 1:20 за релси тип 54E1. Допуска се отклонение не по-голямо от 0,5 mm при база 100 mm. Допуска се взаимно завъртане на подрелсовите площадки една спрямо друга около надлъжната ос на траверсата. То не трябва да бъде по-голямо от 0,5 mm при база 100 mm.

При производство на траверси трябва да се спазват следните изисквания:

– повърхностите трябва да бъдат равни и гладки. Страничните повърхности не трябва да имат вдлъбнатини с дълбочина по-голяма от 5 mm или дължина над 20 mm.

Повърхностите на подрелсовите площадки не трябва да имат вдлъбнатини с дълбочина по-голяма от 2 mm или издатини с височина над 1 mm;

– не се допускат оронвания на ръбовете с дълбочина по-голяма от 5 mm и дължина над 40 mm. Общата дължина на отделните оронвания трябва да е по-малка или равна на 30 mm за една траверса;

– не се допуска наличието на каквито и да е пукнатини.

404 32 30 МАТЕРИАЛИ

Нормативните документи за бетон и армировка са както за бетонови работи – раздел 900 00 на настоящите Технически изисквания, а за вградени материали (дюбели) – както в раздел 404 50 за скрепления.

404 32 31 Бетон

Бетонът трябва да има клас на якост не по-малък от C45/55 и клас по мразоустойчивост не по-малък от C_{fr} 150, съгласно БДС EN 206 и БДС EN 206/NA.

Използва се портландцимент CEM I 52,5; CEM I 42,5R; CEM I 52,5R, съгласно БДС EN 197-1 и БДС EN 197-1/NA.

За инертния добавъчен материал се спазва БДС EN 12620 и БДС EN 12620/NA. Едрият добавъчен материал (речен или трошен чакъл) трябва да бъде фракция 4-16 mm, а дребният (пясък) – фракция 0-4 mm. Употребата на морски пясък не се разрешава.

Водата за направата на траверси трябва да отговаря на изискванията на БДС EN 1008.

404 32 32 Армировка

Предварително напрегащата стомана трябва да бъде, съгласно БДС EN ISO 15630-1 и BS 5896. Тя трябва да осигури достатъчна носимоспособност на траверсата чрез необходимото количество нишки (струни), разпределени по напречното сечение по такъв начин, че равномерно и постепенно да поеме освободеното предварително напрежение.

Механичните показатели на армировъчната стомана трябва да бъдат:

- якост на опън – не по-малко от 1620 N/mm²;
- граница на еластичност (условна граница на провлачване) – не по-малко от 1420 N/mm²;
- относително удължение – не по-малко от 3,5%.

404 32 33 Вградени материали

Траверсите трябва да бъдат съоръжени с пластмасови дюбели, ако са конструирани за скрепление с тирфони.

Дюбелите трябва да бъдат достатъчно устойчиви, да могат да издържат повтарящи се натоварвания на железния път без разрушаване (умора на материала) без изисквания за особена поддръжка.

404 32 40 ТЕХНОЛОГИЯ НА ПРОИЗВОДСТВО

Краищата на струните не трябва да се показват повече от 3 mm извън краищата на траверсите. Те трябва да бъдат подходящо обработени за предпазване от корозия.

Отклонението в относителната позиция между формата и предварително напрегащата армировка трябва да бъде по-малко от 2 mm в хоризонтална и вертикална посока.

Предварително напрежение в армировката да не бъде повече от 75% ±3% от якостта на опън. Скъсване на струни не се допуска.

Пропарването трябва да се извършва при температура на бетона не по-висока от 60 °C и температура на загряване и изстиване не повече от 15 °C/h.

Отпускането на напрегащата армировка трябва да се извършва плавно, като якостта на бетона не трябва да бъде по-малка от 40 N/mm².

404 32 50 НОСИМОСПОСОБНОСТ

Необходимата носимоспособност на стоманобетонните траверси е посочена в таблица 404 30_2.

Таблица 404 30 2

Възраст на траверсите след производство	Огъващ момент, kNm		Пукнатини/разрушение
	в подрелсовото сечение	в средното сечение	
24 часа	≥ 17	≥ 11	-
28 дни	≥ 21	≥ 13	-
-	≥ 32	≥ 20	поява на постоянна пукнатина с широчина 0,05 mm
-	≥ 42	≥ 26	поява на постоянна пукнатина с широчина 0,5 mm или настъпва разрушение

Коефициенти, съгласно БДС EN 13230-2, при:

– статично натоварване – $k_{1s} = 1,8$; $k_{2s} = 2,2$

– динамично натоварване – $k_{1d} = 1,5$; $k_{2d} = 2,0$

– умора – $k_3 = 2,0$

404 32 60 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ

404 32 61 Измервания

Положението на струните се определя с шублер с точност до 0,1 mm.

Напрягането на струните се следи с тензометър, а температурата на пропарване – с термометър.

Геометричните размери се измерват с мерна линия с точност до 1 mm, а размерите на подрелсовите площадки и разстоянията между тях – със специален калибър.

Ако траверсата е със скрепление с тирфони, тяхното разположение се проверява с шублер с точност до 0,1 mm. Наклонът на подрелсовите площадки и взаимното им завъртане се контролира със специализирани шаблони и луфтомер.

Измервания се правят върху траверсите от една кофражна форма, на смяна, като периодически се проверяват всички кофражни форми.

404 32 62 Изпитания

Изпитване на траверсите се прави за гарантиране якостта на огъване.

Траверсите се изпитват статично на огъване в двете подрелсови сечения и в средата, съгласно БДС EN 13230-1.

Пълно статическо изпитване до разрушение се извършва върху най-малко 5 броя траверси на 28-ия ден след производството, като се спазват следните изисквания:

Таблица 404 30 3

Долен ръб подрелсово сечение	Горен ръб средно сечение
$Fr_r \geq Fr_o \cdot k_t = 168 \text{ kN}$	$Fc_{rn} \geq Fc_{on} \cdot k_t = 37 \text{ kN}$
$Fr_{0,05} \geq 1,8 Fr_o$	$Fc_{0,05}' \geq 1,8 Fc_{on}$
$Fr_{0,5} \geq 2,2 Fr_o$	$Fc_{0,5} \geq 2,2 Fc_{on}$

– $k_t = 1,1$ – критерии за съответствие на траверси, 28 дни след производството им, съгласно БДС EN 13230-6.

Ако някое от горните условия не е спазено се повтаря пробата върху нови 5 траверси. При повторно изпитание несъответствия не се допускат.

По време на производството се правят частични изпитвания на пукнатиноустойчивост минимум върху 3 бр. траверси от партида (минимум една от смяна) и не по-късно от 24 часа след производството им. Натоварването се извършва със скорост 40 kN/min до отваряне на пукнатина. Усилието в момента на пукнатинообразуването трябва да бъде:

Подрелсово сечение	Средно сечение
$Fr_r \geq 136 \text{ kN}$	$F_{Cr_m} \geq 30 \text{ kN}$

Ако някое от горните условия не е спазено се повтаря пробата върху същия брой нови траверси (по три от партида) не по-късно от 24 часа след първото изпитване. При повторно изпитание несъответствия не се допускат. Това изпитание е квалификационно и служи на производителя за проверка на техническите характеристики на траверсите.

404 32 63 Приемане

Траверсите се приемат на партиди, като една партида включва траверсите от един вид, един цех, за едно денонощие, но не повече от 1000 бр. Всички траверси се проверяват за геометрия и външен вид.

Приетите траверси се бележат с качествен щемпел. Бракуваните траверси се бележат в двата края с червена боя.

Основните проверки при приемането са:

- якост на бетона при отпускане на налягащата армировка;
- клас по якост на бетона;
- пукнатиноустойчивост.

Всяка партида стоманобетонни траверси се придружава от декларация за съответствие. Предоставят се актуални (най-малко на всеки три години) изпитвания за тип – включително динамичен тест.

На горната повърхност на всяка траверса се означават релефно следните знаци:

- символ, който показва вида на траверсата;
- тип на релсите, за които са изготвени траверсите;
- име на производителя или негова емблема;
- година на производство (последните две цифри).

404 32 70 ПОДЛОЖКИ ЗА ТРАВЕРСИ

Подложките се изработват от еластични или еластично-пластични материали, които се поставят от долната страна на траверсата чрез монтажна мрежа, която е част от самата подложка и навлиза в бетоновата смес при вибрирането на кофражната форма по време на производството на траверсите.

Размерите на подложките следват тези на самата траверса.

Всяка подложка за траверса може да се приложи към всякакъв вид (форма) на бетонна траверса.

Чрез влагането на подложка за траверси се постига повишаване на еластичност на железният път. Намаляват се вибрациите и шумът, както и износването на баласта.

Те се използват по време на реконструкция, модернизация и ново строителство на железопътни линии.

404 32 71 Технически изисквания

Техническите изисквания за продуктите се определят въз основа на изискванията на проекта и в съответствие с БДС EN 16730. При необходимост е възможно да се приложат материали и елементи отговарящи на специфичните изисквания, определени от конкретните условия на експлоатация.

404 32 72 Технически спецификации, размери и толеранси

Основни параметри за определяне на еластичните материали за железопътни линии са статична коравина C_{stat} и динамична коравина C_{dyn} (обикновено, измерени като модул на еластичност), дебелина, плътност на материала и геометрични размери.

Определящите параметри за подложките за траверси са:

- дебелина – $(7 \div 20) \text{ mm}$;
- статична коравина – $(0,07 \div 0,25) \text{ N/mm}^3$, съгласно БДС EN 16730;

– динамична коравина – $(0,08 \div 0,32) \text{ N/mm}^3$, съгласно БДС EN 16730.

404 32 73 Изработване

Подложките за траверси се изработват от nereциклиран хомогенен клетъчен полиуретан или друг еластомерен материал. Те са сиво-черни, но при изискване от страна на ползвателя могат да бъдат доставяни и в друг цвят.

Подложките са плоски без специфични рифели и се състоят от два или три пласта, съгласно фигура 404 30_2.



Фигура 404 30_2

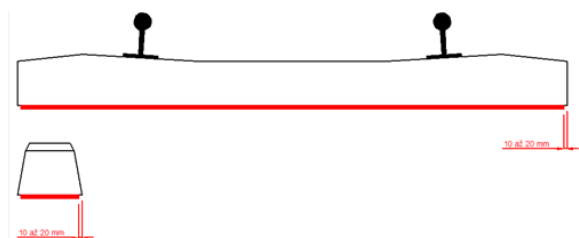
Монтажната мрежа се изработва от пластмаса, във формата на триизмерна решетка, като създава силна и дълготрайна връзка между подложката и траверсата. Дебелината на слоя монтажна мрежа е приблизително 10 mm. По време на производството се полага върху цялата повърхност на подложката. Мрежата стърчи над повърхността на подложката приблизително 5 mm.

Еластичната сърцевина се изпълнява от Sylomer, Sylodyn или от друг еластомерен материал, и осигурява еластично-пластичните параметрите.

Защитният пласт (който не е задължителен) се изпълнява от геотекстил от синтетични влакна (пластмаса). Дебелината на защитния пласт е приблизително 3 mm. По време на производството той се полага върху цялата повърхност на подложката. Дебелината на защитния пласт, оставаща над еластичната сърцевина е около 2,5 mm. Полага се при някои типове подложки с цел предпазване от пробиване от остри ръбове на трошения камък (баласт). Защитният пласт не намалява устойчивостта на железния път в напречна посока.

404 32 74 Размери

Подложките за траверси следват геометрията на долната повърхност на траверсата, като се оставя необходимото поле за производствени толеранси от -10 до -20 mm, съгласно фигура 404 30_3.



Фигура 404 30_3

404 32 75 Издръжливост, устойчивост

Жизненият цикъл на подложките за траверси надвишава 30 години и е в зависимост от специфичните експлоатационни натоварвания.

Функционалността на подложката за траверси е гарантирана за целия ѝ експлоатационен живот.

Подложките за траверси трябва да бъдат устойчиви на:

- ниски температури (до -50°C);
- фактори на околната среда (Ozón);
- стареене (изкуствено стареене);
- високи температури и огън.

404 32 76 Област на приложение на подложки за траверси

Подложки под долната повърхност на траверсите се използват в следните случаи:

- за стабилизиране на баласта и намаляване на износването му;

- за укрепване на преходните зони при мостове, тунели, безбаластов път и др.;
- при необходимост от защита срещу вибрации и/или шум;
- с цел намаляване на износването на релсите;
- в участъци с недостатъчна дебелина на баластовото легло.

При влагането на подложки за траверси е необходимо одобрение от проектанта, поради тяхното влияние върху общите динамични характеристики на железния път.

404 33 Дървени траверси

404 33 10 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

БДС 525 „Траверси дървени мостови”

БДС EN 335 „Трайност на дървесината и на продуктите от дървесина. Класове на използване: определения, приложение за масивна дървесина и за продукти от дървесина“

БДС EN 338 „Строителен дървен материал. Класове на якост“

БДС EN 351-1 „Дълготрайност на дървесина и продукти от дървесина. Масивна дървесина, обработена със средства за защита. Част 1: Класификация на дълбочината на пропиване и задържане“

БДС EN 351-2 „Дълготрайност на дървесина и продукти от дървесина. Масивна дървесина, обработена със средства за защита. Част 2: Указания за вземане на проби за анализ на дървесина, обработена със средства за защита“

БДС EN 599-1 „Дълготрайност на дървесина и на продукти от дървесина. Ефикасност на средствата за защита на дървесината, определена чрез биологични изпитвания. Част 1: Спецификация съгласно класа на използване“

БДС EN 844 „Объл и срязан дървен материал. Терминология“

БДС EN 12490 „Трайност на дървесината и на продуктите от дървесина. Масивна дървесина, обработена със средство за защита. Определяне на дълбочината на пропиване и количеството на пропит креозот в обработена дървесина“

БДС EN 13145 „Железопътна техника. Релсов път. Дървени траверси и опори”

БДС EN 13991 „Производни от пиролиза на въглища. Въглищен катран на основата на масла: креозоти. Спецификации и методи за изпитване”

БДС EN ISO/IEC 17050-1 „Оценяване на съответствието. Декларация за съответствие от доставчика. Част 1: Общи изисквания“

DIN 68811 „Impregnation of wood railway sleepers with creosotes (coal tar based oil)” („Импрегниране на дървени железопътни траверси с креозоти (масло на основата на въглищен катран)“)

ТС-ЖИ 018 „Траверси дървени обикновени за нормални (1435 mm) жп линии” (ДП НКЖИ, 2010 г.)

404 33 20 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

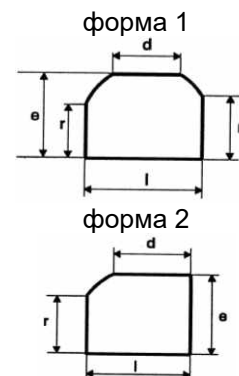
404 33 21 Изисквания за форма и размери

Дървените траверси за нормални жп линии се изработват от типове О и ЕО.

Напречните им размери са, съгласно БДС EN 13145 и са посочени в таблица 404 30_5.

Таблица 404 30_5

Група	l, mm	e, mm	d, mm		r, mm
			форма 1	форма 2	форми 1 и 2
1	260	160	160	200	80
2	260	150	160	200	80
3	260	130	130	170	60
4	240	150	160	180	70
5	240	160	160	180	80
6	240	140	160	180	70
7	240	130	130	170	60
8	220	130	130	160	50



Дължината на траверсите за нормалните жп линии е с номинал 2500 mm, а за стоманени мостове е 2600 mm.

Допускат се следните отклонения от установените размери:

- по дължина – ± 30 mm;
- по височина – $+10$ mm / -3 mm;
- по широчината – $+10$ mm / -3 mm;
- правоъгълен напречен разрез 90° , максимално отклонение $\pm 3^\circ$.

Размерите на траверсите за нормалните жп линии са за влажност на дървесината 20%.

404 33 22 Предпазване от пукнатини

Веднага след изработването на дървените траверси, в челата им и се набиват метални S-образни скоби, метални бандажни/обкантващи ленти или други средства, които да ги предпазват от напукване – фигура 404 30_4.



Фигура 404 30_4

404 33 30 МАТЕРИАЛИ

404 33 31 Вид на дървесината

Траверсите трябва да бъдат изготвени, съгласно БДС EN 13145 от следните видове дървесина:

Таблица 404 30_6

Ботаническо наименование	Обичайно наименование
Европейско твърдо дърво	
Qercus robur Qercus petraea Qercus pubescens	европейски дъб
Fagus sylvatica	европейски бук
Европейско меко дърво	
Pimus sylvestris	бял бор
Pimus pinaster	средиземноморски бор
Pimus pinea	алпийски бор
Pimus nigra	черен бор
Pseudotsuga menziesii	смърч

404 33 32 Физико-механични характеристики

Характерните стойности за якост и здравина на различените видове дървесина за производство на дървени траверси са, съгласно БДС EN 338:

Таблица 404 30_7

Физико-механични характеристики	Мека дървесина	Твърда дървесина
Огъване, N/mm ²	20-50	30-70
Якост на опън, успоредно, N/mm ²	12-30	18-42
Якост на опън, напречно, N/mm ²	0,5-0,6	0,6
Якост на натиск, успоредно, N/mm ²	19-29	23-34
Якост на натиск, напречно, N/mm ²	2,3-3,2	8,0-13,5
Якост на срязване, N/mm ²	2,2-3,8	3,0-6,0
Среден коефициент на еластичност, успоредно, N/mm ²	9,5-16	10-20
Среден коефициент на еластичност, напречно, N/mm ²	0,32-0,53	0,69-1,33
Среден коефициент на срез, N/mm ²	0,59-1,00	0,6-1,25

Физико-механични характеристики	Мека дървесина	Твърда дървесина
Плътност, kg/m ³	330-460	530-900
Средна плътност, kg/m ³	390-550	640-1080

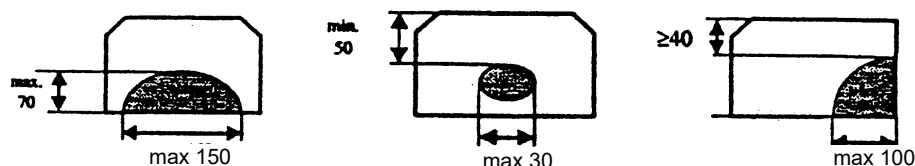
404 33 33 Качество на дървесината

Всички траверси трябва да бъдат произведени от наскоро отсечени дървета. Качеството на дървесината трябва да отговаря на изискванията в таблица 404 30_8, съгласно БДС EN 13145.

Таблица 404 30_8

Дефект / качествена характеристика	Прилага се за дървесни видове	Допустимост
беловина	европейско твърдо дърво	Разрешава се, когато е здраво
беловина	европейско меко дърво	Разрешава се, когато е здраво. Ако няма сърцевина, беловината е позволена до следните проценти на напречния разрез от двете страни: - смърч: 25% - бял бор: 75% - средиземноморски бор: 75% - черен бор: 75%
включена беловина	за всички видове	Не се разрешава
червена сърцевина	европейски бук	Трябва да бъде плътна, без дефекти, без повреди от гъби и плесени, в съответствие с фигура 404 30_5
сива и виолетова сърцевина	за всички видове	Не се разрешава
жили	за всички видове	Да бъдат прави. Максимално допустимо отклонение от надлъжната ос 1÷10, при дължина на оразмеряването 600 mm
годишни пръстени	меко дърво	Да не са по-малко от 5 бр. на 25 mm
обла страна	за всички видове	В приемливи граници, определя се от вида на профила
загниване	за всички видове	Не се разрешава
здрав чвор	европейско меко дърво	Разрешава се, когато е враснал, с диаметър ≤25% от ширината на челната част, върху която се намира, при траверси без полагаща част за траверси
здрав чвор	европейско твърдо дърво	Разрешава се, когато е враснал
сух чвор хлабав чвор	за всички видове	Разрешава се извън полагаща част на траверсите и опори с максимален диаметър 20% от ширината на страната върху която е разположен. Да се осигури оттичане за водата
гнил чвор	за всички видове	Не се разрешава, когато надвишава 10 mm в диаметър
жлеб	европейско твърдо дърво	Разрешава се в напречния разрез на траверсите, но да не се превишава 1/15 от дебелината. Да се осигури оттичане на водата Не се разрешава в полагаща част и в областта, разположена вертикално под нея
враснала кора	за всички видове	Разрешава се извън полагаща част на траверси само върху едната страна, при ограничение от 150 mm на дължина
пукнатини	европейско твърдо дърво	Разрешава се до 250 mm от краищата
пукнатини	европейско меко дърво	Разрешава се до 75 mm от краищата
цепнатини от замръзване	за всички видове	Не се разрешават
суха пукнатина	за всички видове	Разрешава се
вътрешна пукнатина	за всички видове	Разрешава се, ако не излиза от външната страна на дървесината
кръгова пукнатина	за всички видове	Разрешава се само от единия край, когато диаметърът на годишния пръстен, в който се намира, не надвишава 50 mm
измятане	европейско твърдо дърво	Максимум 2% от дължината на траверсата

Дефект / качествена характеристика	Прилага се за дървесни видове	Допустимост
измятане	европейско меко дърво	Максимум 0,5% от дължината на траверсата
дъга	за всички видове	Разрешава се, при условие, че всички полагащи части са съосни при ограничение в рамките на $\leq 0,6\%$ от общата дължина на траверсата
купол	за всички видове	Не се разрешава
усукване	за всички видове	Максимум 0,4% от общата дължина на траверсата
смолна кухина	за всички видове	До 150 mm дължина x 12 mm ширина, измерена радиално, само за кухини, които не са в полагащата част
плътна смолна жила	за всички видове	Общата дължина върху всякаква повърхност да не превишава половината от дължината на компонента
смолна жила с хлабина	за всички видове	Да не са простира от страна до страна, ширината да не превишава половината от дължината на компонента
тунелен проход	за всички видове	Разрешава се, когато механичните свойства на траверсата не са засегнати от това
мека дървесина	меко дърво	Ограничава се до 25 mm от долната страна и до 65 mm от ръбовете в единия край при ограничения до 65 mm от долната страна и 65 mm от ръбовете в другия край
крайни жили	европейско меко дърво	Не се разрешава



Забележка: при определени условия, тези максимални размери могат да бъдат намалени (отпуснати) най-много с 50%

Фигура 404 30_5

404 33 34 Обработка на дървесината

Дървесината за траверси трябва да има голяма дълготрайност, поради това се обработва с консервант – креозот CAS №8001-58-9 и CAS №61789-24-8, съгласно БДС EN 13991 и DIN 68811 (доказва се с протокол от производителя). Когато дървесината е с клас на опасност 4, съгласно БДС EN 351-1 не се налага обработка с консерванти.

404 33 40 МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ

404 33 41 За геометрия

Контролът на размерите на дървените траверси се извършва с помощта на шублери, ролетки и други измервателни средства, които осигуряват необходимата точност, а контролът на качеството на повърхнините – визуално.

404 33 42 За импрегниране

Приетото количество консервант (креозот) се определя с измерване на теглото преди и след напояването, съгласно БДС EN 12490. Доказва се с протокол от производителя.

Попиваемостта на креозота се определя под формата на дълбочина на проникване (в милиметри) от най-отдалечената точка на повърхността, в която се наблюдава креозот. Определя се визуално от прясно взета проба, при което цветът на креозота показва степента на проникване, съгласно БДС EN 351-1.

404 33 50 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ

Траверсите се приемат на партиди. Партидата включва траверсите от един дървесен вид и тип по размери, но не повече от 1000 броя.

Всички траверси от партидата се проверяват за геометрия и външен вид. Органите за качествен контрол на производителя поставят качествен щемпел на приетите траверси.

Третираните траверси с креозот трябва да отговарят на изискванията за проникваемост клас 8 (пълно проникване в беловината).

Проверките се извършват на 1% от цялата партида. Ако траверсите отговарят на условията, партидата се приема. При несъответствие само на една траверса, се вземат 2% от партидата и при повторно несъответствие партидата се бракува.

Всички бракувани траверси се маркират с червена боя в двата края.

Всяка партида дървени траверси се придружава от декларация за съответствие.

404 34 Стоманени Y-траверси

Стоманените Y-траверси са строго специфични и затова са показани с необходимите скрепления за тях.

404 34 10 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

БДС EN 10025-2 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 2: Технически условия на доставка за нелегирани конструкционни стомани“

БДС EN ISO 5817 „Заваряване. Заваряване чрез стопяване на съединения от стомана, никел, титан и техните сплави (с изключение на лъчево заваряване). Нива на качество според несъвършенствата (ISO 5817)“

Правила за текущо поддържане на безбаластов железен път с релси тип 60E1 (UIC60) и Y-траверси върху асфалтова основа (Гражданско сдружение, 2010 г.)

404 34 20 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

404 34 21 Траверси

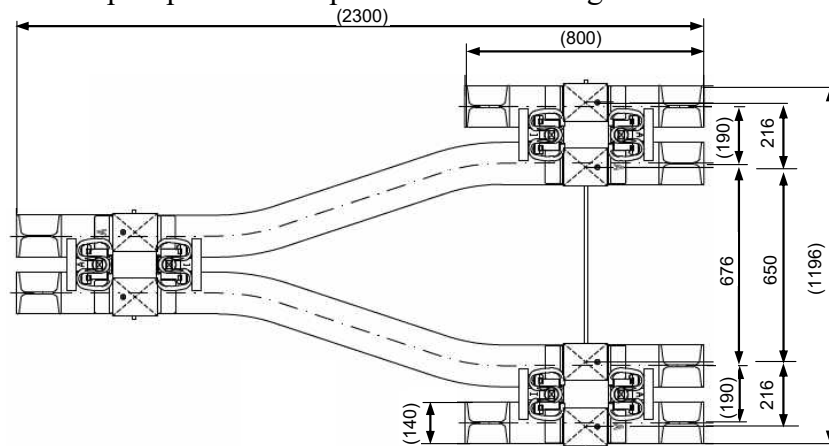
Тялото на траверсите се състои от широкопоясни 2Т-профили IB100S – 2 броя надлъжно огънати във формата S и 2 броя прави, къси. С правоъгълни ребра от листовата стомана, посредством заварки към горните пояси, надлъжно огънатите профили се свързват по между си в единия край, а в другия край – с правите къси профили.

Конструкцията на стоманените Y-траверси е, съгласно фигура 404 30_6.

В началото и края на участък със стоманени Y-траверси се монтират преходни траверси, при които само един от профилите се огъва.

Дължината на една траверса е 2300 mm.

Общото тегло на траверсата със скрепленията е 180 kg.



Фигура 404 30_6

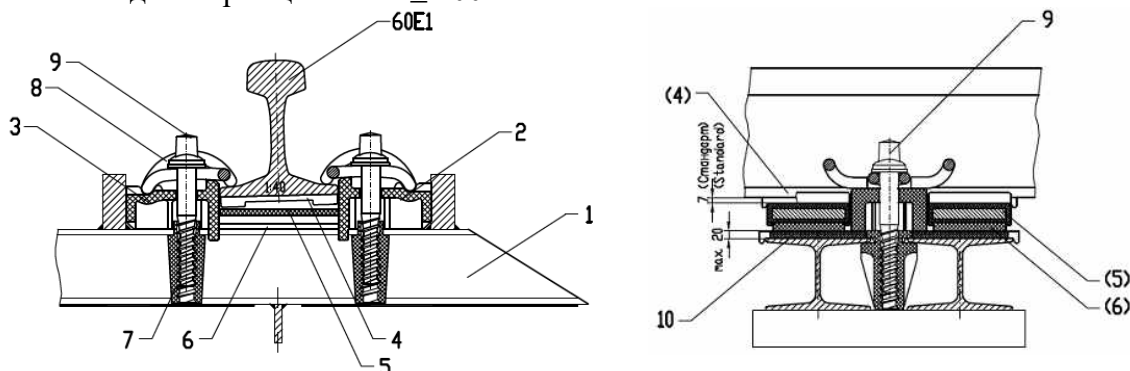
При безбаластов път, траверсите се закрепват към основата (асфалтобетон) посредством стоманени ребра 50x10 cm, заварени за долния им пояс. Те се полагат в надлъжни, под осите на релсите улеи (каналы) с размери 60x60 mm, които се изрязват в основата и се почистват внимателно. След регулиране на релсо-траверсовата скара, улеите се запълват с еластична маса (Icosit KC340/65 или KC330U). За икономия на еластична маса е възможно запълване на улеите между траверсите с бетонни блокчета с напречно сечение 50x50 mm, които се заливат с нея. За равномерно разпределение на натоварването, контактните зони на Y-траверсите с основата се покриват с 3 mm Sylomer.

Не е необходимо заземяване на стоманените траверси.

404 34 22 Скрепления

При безбаластов железен път с Y-траверси се използват еластични скрепителни системи S 15 (позната още като A 8 405 или само A 8) (фигура 404 30_7), състоящи се от: притискаща еластична скоба тип Skl 15 върху пластмасова ъглова планка (вътрешна или външна), фиксирана с тирфон с шайба в пластмасов дюбел. Релсата стъпва върху две малки хоризонтални пластмасови релсови подложки, голяма подсилена пластмасова подложка (опорна плоча) с наклон 1:40, две еластични подложки (еластични междинни плочи) и (при необходимост) пластмасови подложки за корекция по ниво. Всички видове подложки и плочи в скреплението са за съответния тип релси. Тяхното местоположение се ограничава от двете пластмасови ъглови планки. Скреплението е подложно и неразделно – с директно (пряко) предаване на натоварването от релсата, при което само еластичната скоба и ъгловата планка се фиксират към релсовата опора чрез навиване на тирфон в дюбел (натоварването се разпределя върху по-голяма повърхност чрез опорната плоча, но се предава на траверсата чрез ъгловата планка).

Препоръчително е, скрепителните системи да бъдат предварително инсталирани в транспортна позиция върху стоманените опори в завода-производител, за да се предотврати загубата на отделни компоненти по време на транспорт или инсталиране на траверсите. За окончателния монтаж, тирфонът се разхлабва с приблизително 1 оборот обратно на часовниковата стрелка и еластичната скоба се премества в монтажна позиция с двете рамена върху релсовата пета. Следва навиване на тирфона докато се достигне хлабина между средното ухо на скобата и улея в реброто на ъгловата водеща планка, по-малка от 0,5 mm, за което е необходим въртящ момент $\leq 200 \text{ N.m}$.



Позиция	Брой	Описание	Означение
10	6	регулираща нивото пластмасова подложка	Ap 405
9	6	тирфон с подложна шайба (за Skl и ъгловата планка)	Ss 37, Uls 7
8	6	еластична скоба тип клема	Skl 15
7	6	дюбел (за тирфон)	DüS 15a
6	6	еластична междинна подложка (за Skl)	Zwp 405 (за 60E1)
5	3	голяма подсилена пластмасова подложка с наклон (за за релсовите подложки)	Npl 405 (за 60E1)
4	6	малка пластмасова релсова подложка (за релсата)	Zw 405 (за 60E1)
3	3	ъглова планка (вътрешна) (за Skl)	Fpi 8
2	3	ъглова планка (външна) (за Skl)	Fpa 8
1	1	стоманена Y-траверса	St 98

Фигура 404 30_7

Елементите на скреплението трябва да осигуряват необходимата обща еластичност – 27-30 kN/mm.

Чрез скрепленията железният път може да се коригира, както следва:

- по ос в диапазона $\pm 5 \text{ mm}$ чрез замяна на ъгловите планки;
- по ниво в диапазона $\pm 6 \text{ mm}$ чрез замяна на релсовите подложки;
- по ниво до $\pm 10 \text{ mm}$ чрез влагане на регулираща нивото подложки.

Използваните елементи в скрепленията трябва да гарантират необходимото електро-съпротивление.

404 34 30 МАТЕРИАЛИ

Материалът за производство на стоманени Y-траверси е стомана марка S235JR+AR, съгласно БДС EN 10025-2. При ползване в агресивна среда (например, в оводнени тунели) траверсите трябва да са поцинковани.

Елементите на скреплението се изработват от следните материали:

- ъглови планки, коригиращи нивото подложки и дюбели – PA6/PA6.6;
- малки пластмасови подложки – EVA;
- големи пластмасови подложки – стоманена сърцевина S235, покрита с пластмаса PA6/PA6.6;
- еластични междинни подложки – Sylodyn;
- тирфони – стомана с клас на якост 5.6.

404 34 40 ПОДДЪРЖАНЕ И ЕКСПЛОАТАЦИЯ

404 34 41 Поддържане

За увеличаване дълготрайността на траверсите в пътя и предотвратяване на преждевременно появяване на неизправности е необходимо своевременно да се вземат следните мерки:

- почистване на повърхността от химични и други замърсители;
- почистване от ръжда и нанасяне на антикорозионно покритие;
- поддържане на геометрията на железния път в нормативните граници за експлоатация. Корекциите се извършват: по ос в диапазона ± 5 mm чрез замяна на ъгловите планки; по ниво в диапазона $+26/-4$ mm чрез замяна на малките пластмасови подложки и влагане на различен брой коригиращи подложки;
- при необходимост вследствие дерайлиране, корозия или деформация на формата, се извършва безразрушителен контрол на материала в местата на огъване на профилите и на заварките.

За увеличаване дълготрайността на скрепленията в пътя и предотвратяване на преждевременно появяване на неизправности е необходимо своевременно да се вземат следните мерки:

- притягане на тирфоните поне един път годишно;
- почистване от химични и други замърсители;
- поддържане на геометрията на железния път в нормативните граници за експлоатация. Корекциите се извършват: по ос в диапазона ± 5 mm чрез замяна на ъгловите планки; по ниво в диапазона $+26/-4$ mm чрез замяна на малките пластмасови подложки и влагане на различен брой коригиращи подложки;
- проверка на елементите в наставите и скрепленията при всяка смяна на релси;
- своевременно подмяна на елемент от скреплението, който е износен, деформиран или счупен.

404 34 42 Недопустими неизправности

Неизправности, при които стоманените Y-траверси не могат да изпълняват предназначението си, са:

- поява на видими надлъжни или напречни пукнатини;
- поява на корозия с дълбочина над 30% от дебелината на елементите на напречното сечение, т.е. 2 mm;
- скъсване или деформация на стоманено ребро от закрепването към асфалтовата основа;
- недостатъчна еластична маса в улея за закрепването към асфалтовата основа;
- скъсване на заварка;
- обща или локална деформация на формата вследствие дерайлиране или неправилно изпълнени ремонтни работи.

Неизправности, при които елементите на скрепленията не могат да изпълняват предназначението си, са:

- скъсване на тирфон;

- изкривяване на тирфон над 30° от надлъжната му ос;
- износване на резбата на тирфон повече от 50% от височината, т.е. 45 mm;
- износване, деформиране или счупване на пластмасовите елементи;
- деформиране или счупване на притискащата еластична скоба;
- износване на еластичните клеми по-голямо от 2% от диаметъра на напречното им сечение вследствие корозия;
- липса на някой от основните елементи на скреплението.

404 34 43 Дейности, изпълнявани в случай на тежки аварии

В случай на тежки аварии (дерайлиране, пожар, срутване на тунелната облицовка) за временно укрепване на железния път се допускат следните действия:

- стесняване на междурелсието чрез подмяна на ъгловите пластмасови планки Fpi/Fpa;
- фиксиране на междурелсието чрез допълнителни разпонки или обтяжки;
- повредени скрепителни елементи (тирфони, еластични скоби Skl 15 и ъглови пластмасови планки) временно да се заменят, като се използват елементи от участъци, в които няма поражения. Допуска се релсите да са свързани към траверсите през една;
- срязване на деформирани Y-траверси, за да се осигури лягането им върху подрелсовата основа и в жлебовете, след което е необходимо допълнително укрепване;
- изправяне на деформирани Y-траверси по топъл и студен способ;
- заваряване на 2Т-профилите на Y-траверсите. Свързващите заварки могат да се извършват чрез електродъгово заваряване в защитна газова среда със заваръчна тел, като дебелината на заваръчния шев е 4 mm и изискванията за качество да отговарят на клас C, съгласно БДС EN ISO 5817. При работа в тунел трябва да се предприемат съответните мерки за сигурност, относно защита от пожар и вентилация (при високата температура на заваряване се отделят цинкови пари, които са токсични);
- усиляване на 2Т-профилите на Y-траверсите;
- замяна на стоманени Y-траверси и скрепленията за тях със: дървени траверси с ширина 250 mm и височина 115 mm; малки гумени или пластмасови подложки за дървени траверси с дебелина 6 mm; реброви подложки за дървени траверси с 3 отвора, наклон 1:40 и дебелина 14 mm; тирфони за дървени траверси 24x144 mm със стъпка 12 mm заедно с пружинни шайби A24. При тази замяна на елементи се получава минималната височина на стоманената траверса със скрепленията ѝ от 135 mm (307 mm до горен ръб релса). При необходима по-голяма височина се влагат допълнителни подложки за достигане параметрите на нивелетата. Една стоманена Y-траверса се заменя с две дървени. При замяна на повече от една стоманена Y-траверса, всяка трета дървена траверса се укрепва напречно (напр. чрез разпонки (дървени или стоманени) в пиедритите на тунела).

При замяна с друг тип траверси или ремонт на съществуващите, скоростта на движение на возилата трябва да се ограничава.

404 35 Композитни траверси

Композитните траверси са компонент от горното строене на жлезния път и се използват при изграждането на релсо-траверсовата скара при ново строителство, реконструкция и модернизация на жп линии. В зависимост от тяхното приложение, композитните траверси се класифицират в три вида: железопътни, стрелкови и мостови.

404 35 10 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

БДС EN 13146-4 „Железопътна техника. Релсов път. Методи за изпитване на скрепителни системи. Част 4: Въздействие на пулсиращо натоварване“

БДС EN 13146-5 „Железопътна техника. Релсов път. Методи за изпитване на скрепителни системи. Част 5: Определяне на електрическото съпротивление“

БДС EN 13146-10 „Железопътна техника. Релсов път. Методи за изпитване на скрепителни системи. Част 10: Изпитване с пробно натоварване за устойчивост на опън“

БДС EN 13230-2 „Железопътна техника. Релсов път. Бетонови траверси и опори. Част 2: Предварително напрегнати моноблокови траверси“

БДС EN 13481-3 „Железопътна техника. Релсов път. Технически изисквания за скрепителни системи. Част 3: Скрепителни системи за дървени и полимерни траверси“

БДС EN 13501-1 „Класификация на строителни продукти и елементи по отношение на реакцията им на огън. Част 1: Класификация въз основа на резултати от изпитвания на реакция на огън“

БДС EN IEC 60695-2-11 „Изпитване на опасност от пожар. Част 2-11: Методи за изпитване на базата на нажежена/гореща жица. Метод за изпитване на възпламенимост на крайни продукти с нажежена жица (GWEPT)“

БДС EN IEC 61215-2 „Наземни фотоволтаични (PV) модули. Квалификация на конструкцията и одобряване на типа. Част 2: Процедури за изпитване“

БДС EN ISO 62 „Пластмаси. Определяне на водопоглъщането“

БДС EN ISO 306 „Пластмаси. Термопластични материали. Определяне температурата на размекване по Vicat (VST)“

БДС EN ISO 527-2 „Пластмаси. Определяне на свойствата при опън. Част 2: Условия за изпитване на пластмаси за формуване и екструзия“

БДС EN ISO 527-4 „Пластмаси. Определяне на свойствата при опън. Част 4: Условия за изпитване на изотропни и ортотропни пластмасови композити, усилен с влакна“

БДС EN ISO 846 „Пластмаси. Оценяване на въздействието на микроорганизми“

БДС EN ISO 1133-1 „Пластмаси. Определяне индекса на стопилка по маса (MFR) и индекса на стопилка по обем (MVR) на термопластични материали. Част 1: Стандартен метод“

БДС EN ISO 1183-1 „Пластмаси. Методи за определяне на плътността на неразпенени пластмаси. Част 1: Имерсионен метод, пикнометричен метод с течност и титриметричен метод“

БДС EN ISO 3451-1 „Пластмаси. Определяне на пепел. Част 1: Общи методи“

БДС EN ISO 5659-2 „Пластмаси. Отделяне на дим. Част 2: Определяне на оптична плътност чрез отделна камера за изпитване“

БДС EN ISO 6892-1 „Метални материали. Изпитване на опън. Част 1: Метод за изпитване при стайна температура“

БДС EN ISO 11357-3 „Пластмаси. Диференциална сканираща калориметрия (DSC). Част 3: Определяне на температура и енталпия на топене и кристализация“

ISO 12856-1 “Railway applications – Polymeric composite sleepers, bearers and transoms – Part 1: Material characteristics” („Железопътни приложения – Полимерни композитни пътни траверси, стрелкови траверси и мостови траверси. Част 1: Характеристики на материала“)

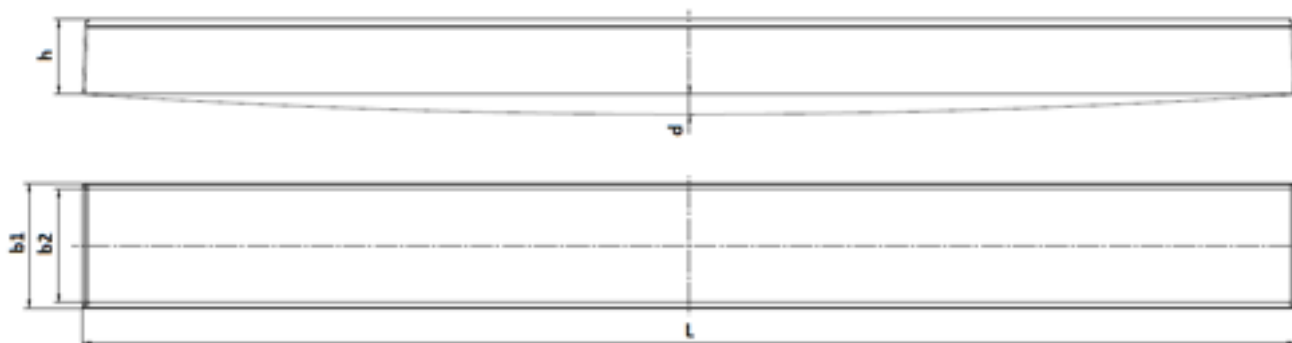
ISO 12856-2 “Railway applications – Polymeric composite sleepers, bearers and transoms – Part 2: Product testing” („Железопътни приложения – Полимерни композитни пътни траверси, стрелкови траверси и мостови траверси. Част 2: Изпитване на продукта“)

ISO 12856-3:2022 “Railway applications – Polymeric composite sleepers, bearers and transoms – Part 3: General requirements” („Железопътни приложения – Полимерни композитни пътни траверси, стрелкови траверси и мостови траверси – Част 3: Общи изисквания“)

404 35 20 ГЕОМЕТРИЧНА ФОРМА, РАЗМЕРИ И ДОПУСТИМИ ТОЛЕРАНСИ

Траверсите, изработени от композитни материали, трябва да са екологични и напълно рециклируеми.

Формата (фигура 404 30_8) и геометричните размери на траверсите, изработени от композитни материали, трябва да съответстват на традиционните размери на траверсите използвани в железния път и железопътни стрелки, произведени от дърво.



Фигура 404 30_8

Таблица 404 30_9

Размер	Толеранс
Дължина на полимерната траверса [L]	±10 mm
Ширина на полимерната траверса [b1, b2]	±5 mm
Височина на полимерната траверса [h]	±5 mm
Деформация (изкривяване по надлъжна ос) при: [d]	
– дължина на траверсата от 2200 до 2600 mm	≤ 5 mm
– дължина на траверсата от 2700 до 3000 mm	≤ 6 mm
– дължина на траверсата от 3100 до 3500 mm	≤ 7 mm
– дължина на траверсата от 3600 до 4000 mm	≤ 8 mm
– дължина на траверсата от 4100 до 4500 mm	≤ 9 mm
– дължина на траверсата от 4600 до 5000 mm	≤ 10 mm
Дълбочина на неравностите по повърхнините	1 mm
Усукване	≤ 1 mm за 1 m

404 35 30 МЕХАНИЧНИ СВОЙСТВА НА КОМПОЗИТНИТЕ ТРАВЕРСИ

Всички използвани материали (вложени материали) трябва да отговарят на изискванията на европейските стандарти и/или национални стандарти.

404 35 31 Водопоглъщаемост

Композитните траверси трябва да бъдат устойчиви на водо- и влагопоглъщане (мъгла, роса, сняг, дъжд и др.). Водопоглъщането се определя, съгласно БДС EN ISO 62 и не трябва да надвишава 0,5%. Ако водопоглъщането надвишава 0,2%, трябва да се изследва ефектът му върху механичните свойства и устойчивостта на замръзване-размразяване на траверсата.

404 35 32 Плътност

Материалът на траверсата трябва да има минимална масова плътност от 0,9 g/cm³ в съответствие с БДС EN ISO 1183-1. Допустимото отклонение на масата между едни и същи траверси не трябва да надвишава ±5%.

404 35 33 Устойчивост на химикали

Химическа устойчивост – промяна на масата след излагане на агресивни среди за 24 ± 1 h при стайна температура (23 ± 2 °C), не трябва да бъде по-голяма от 5%.

404 35 34 Устойчивост към биологична среда

Устойчивостта на микробиологични агенти (като, водорасли, гъбички, гниещи или ферментиращи микроби) и микробиологични агенти (като, термити/мравки, бръмбари, гризачи или корени на растения) трябва да бъде достатъчно висока, така че специфичните за продукта параметри да не се понижат съществено по време на експлоатационния живот, съгласно БДС EN ISO 846.

404 35 35 Температууроустойчивост (Vicat температура на размекване)

Материалът на траверсите трябва да бъде така избран, че траверсите, изложени на дългосрочни температурни цикли, да не се деформират (огъват, усукват, изкълчват) или да променят твърдостта си. За по-добро определяне на материала трябва да се измери температурата на омекване на Vicat.

404 35 36 Устойчивост на UV лъчение

Изпитанията са съгласно БДС EN IEC 61215-2. Траверсите трябва да запазват не по-малко от 90% от своите характеристики след излагане на лъчение.

404 35 37 Екологична съвместимост

Материалът за производството на траверси не трябва да съдържа никакви биологични, химически или физически замърсители на околната среда. Не трябва да има отрицателно въздействие върху околната среда. Композитните материали, използвани при производството на траверси, трябва да са напълно рециклируеми.

404 35 40 ИЗПИТВАНЕ НА КОМПОЗИТНИТЕ ТРАВЕРСИ

404 35 41 Модул на еластичност и якост на огъване на траверсата

Модулът на еластичност и якостта на огъване на композитната траверса се определят в съответствие с БДС EN 13230-2.

Тя трябва да издържа на сила от най-малко 60 kN без остатъчна деформация след разтоварване.

404 35 42 Якост на огъване в подрелсовата площадка

Якостта на огъване на композитната траверса се определя, съгласно БДС EN 13230-2.

404 35 43 Електрическо съпротивление.

Електрическото съпротивление трябва да се измерва в съответствие с БДС EN 13146-5 и не трябва да бъде по-малко от 5 kΩ.

404 35 44 Съпротивление на изтръгване

Устойчивостта на изтръгване на анкерното закрепване се изпитва в съответствие с БДС EN 13146-10.

404 35 45 Затягане/развиване

Съпротивлението на изтръгване на анкерното закрепване също се определя след затягане и развиване на тирфоните на траверсите 5 пъти. Затягането и развиването трябва да се извършва с помощта на стандартните инструменти или с инструменти с подобни въртящи моменти и скорости. След 6-то затягане силата се определя в съответствие с раздел 404 35 44 от настоящите Технически изисквания. Минималната сила на изтръгване не трябва да се отклонява с повече от 10% от предишното измерване.

404 35 46 Топлинно разширение

Коефициентът на топлинно разширение трябва да се определи върху секция на траверса с дължина най-малко 1000 mm, включващо цялото напречно сечение на траверса. Траверсът се изпитва без скрепителни елементи, но трябва да бъдат Извършва се визуална проверка за наличие на пукнатини преди и след изпитания в камера за атмосферни въздействия. Не е допустима появата на пукнатини след теста за температурни въздействия.

Методът на изпитване е в съответствие с БДС ISO 12856-2. Границите на коефициента на топлинно разширение са дадени в таблица 404 30_10.

Таблица 404 30_10

Приложение	Коефициент на температурно разширение α_T [1/K]
Обикновена пътна траверса	$\leq 66 \times 10^{-6}$
Стрелкова траверса	$\leq 22 \times 10^{-6}$
Мостова траверса	$\leq 66 \times 10^{-6}$

Стойността на $66 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ съответства на максимална промяна на габарита от 3 mm при температурна разлика от 30 K.

Стойността на $22 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ Съответства на максимална промяна на габарита от 1 mm при температурна разлика от 30 K.

404 35 47 Пожароустойчивост

При използване в тунели на композитни траверси за тях трябва да се докаже пожароустойчивост, като се обърне специално внимание на запалимостта и отделянето на дим (токсичност и въздействие върху видимостта).

Препоръчителните методи за изпитване и минималните изисквания са дадени в таблица 404 30_11.

Таблица 404 30_11

Методи на изпитване	Критерии за приемане
Определяне на оптична плътност, съгласно БДС EN ISO 5659-2	FED (30 min) ≤ 1
Изпитвания на реакция на огън, съгласно БДС EN 13501-1	Cfl-s1
Изпитване на възпламенимост (GWEPТ), съгласно БДС EN IEC 60695-2-11	GWEPТ: 550

404 35 50 КОНТРОЛ НА КАЧЕСТВОТО

Траверсите се приемат на партиди. Партидата включва траверсите от един вид и тип по размери, но не повече от хиляда броя.

Всички траверси от партидата се проверяват за геометрия и външен вид.

Проверките се извършват само от акредитирани лаборатории, признати от Изпълнителна агенция „Българска служба за акредитация“ (ИА БСА) или друг орган по акредитация, на не по-малко от 2 броя от цялата партида. Ако траверсите отговарят на условията, партидата се приема. При несъответствие само на една траверса, се вземат двойно по-голямо количество и при повторно несъответствие партидата се бракува.

404 35 60 МАРКИРОВКА И ДОКУМЕНТАЦИЯ

Всяка траверса трябва да има маркировка, на която са отразени последните две цифри от годината на производство и знака на производителя.

Всяка партида композитни траверси се придружава, съгласно изискванията на БДС EN 13145 от свидетелство, което съдържа:

- доставчикът трябва да има система за управление на качеството в съответствие с БДС EN 9001;

- доказателство за вложените материали – производителят трябва да осигури и документираща, че използваните вложени материали, напр. полимер, пълнител или армировка, отговарят на изискванията за качество и степен на чистота за производството на крайния продукт. Процедурата за проверка, обхватът и документацията трябва да бъдат съгласувани с клиента;

- брой на траверсите в партидата;

- дата на производство;

- пореден номер на партидата;

- протоколи от изпитвания в акредитирана лаборатория.

404 40 Релсови връзки

404 41 Общи положения

Основната роля на релсовите връзки е да се създадат релсови нишки от фабрично произведените релси, които да следват проектното трасе и да осигурят непрекъснато търкаляне на колелата на подвижния състав.

В железния път съседни релси могат да бъдат свързвани помежду им по три начина:

- чрез настави (обикновени или изолирани);

- чрез заварки;

- чрез уравнителни устройства.

404 41 10 НАСТАВИ

Обикновеният настав трябва да осигурява непрекъснат път за преминаване на електрически ток от едната релса към другата (електрическа проводимост на релсовата

верига). Обикновеният настав се състои от комплект от наставови връзки и компоненти за закрепването им към шийката на релсата (обикновени болтове и гайки).

Изолираният настав трябва да осигурява електрическа изолация на свързваните от него релси (електрическа изолация между две съседни релсови вериги). Изолираните настави са два вида – облепени изолирани настави или изолирани с пластмасови компоненти настави.

Облепеният изолиран настав се състои от комплект от изолирани наставови връзки (високоякостни връзки или механично обработени обикновени връзки, облепени с трайно изолиращо покритие), компоненти за закрепването им към шийката на релсите (високоякостни болтове и гайки) и компоненти за изолиране на релсите от тях (изолационни втулки и изолиращи профили).

Изолираният с пластмасови компоненти настав се състои от комплект от стоманени наставови връзки (фрезовани обикновени връзки или високоякостни пълностенни връзки), компоненти за закрепването им към шийката на релсите (болтове, пружинни шайби и гайки) и компоненти за изолиране на връзките и на релсите (накладки, изолационни втулки и изолиращи профили).

404 41 20 ЗАВАРКИ

Релсите могат да бъдат заварявани помежду си чрез челни заварки – електроконтактни, електродръгови или алуминотермитни, както в полеви условия (за направа на БРП или при подмяна на релса с релсови дефекти), така и в стационарни условия (за производство на дълги релси).

Не се допуска заваряването на релси с пукнатини, наранявания по петата или главата, набити релсови краища, вълнообразно износване, с разлики в напречните размери, с ексцентрицитет в напречния профил или други дефекти.

Не се разрешава изпълнение на заварките при температура на релсите по-ниска от 0 °C.

404 41 30 УРАВНИТЕЛНИ УСТРОЙСТВА

Уравнителните устройства, наричани още, дилатационни или разширяващи устройства, за осигуряване на надлъжни деформации (удължаване или скъсяване) на релсовите нишки се инсталират върху жп мостове, в зоните на порталите на жп тунел, между дълги участъци с безнаставов път (БРП) или при преходи от БРП към наставов релсов път.

Тези устройства са разгледани в раздел 504 51 20 на настоящите Технически изисквания.

404 42 Наставови връзки за железопътни релси тип 49E1 и 60E1

404 42 10 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

БДС EN ISO 7438 „Метални материали. Изпитване на огъване“

БДС EN ISO 6892-1 „Метални материали. Изпитване на опън. Част 1: Метод за изпитване при стайна температура“

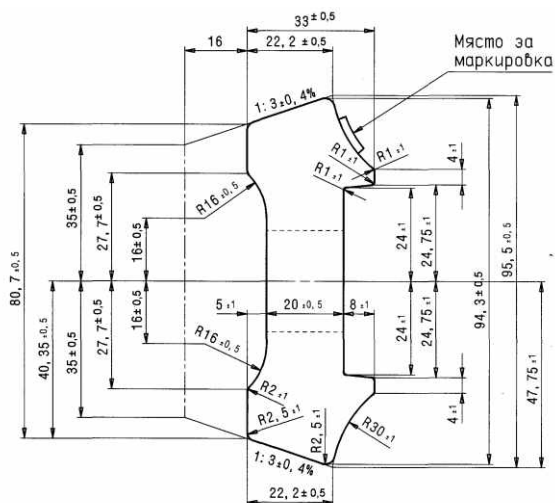
ТС-ЖИ 020 „Връзки за железопътни релси тип 49E1 и 60E1“ (ДП НКЖИ, 2010 г.)

404 42 20 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

404 42 21 Геометрични характеристики

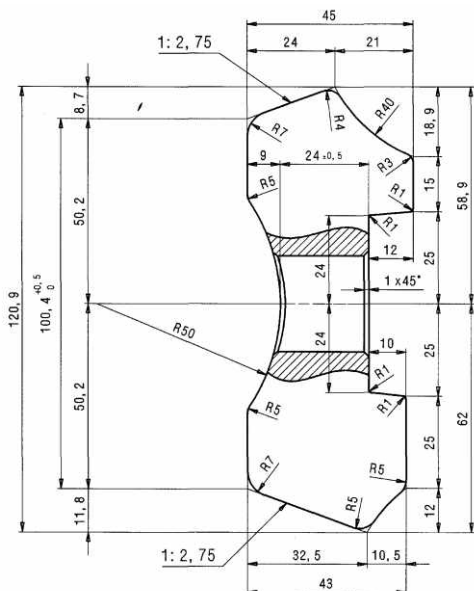
Връзките се изработват от горещовалцуван профил, съгласно фигура 404 40_1 за съответния тип релси. Конструкцията и размерите на напречното сечение трябва да осигуряват плътно прилепване към релсите.

Нарязването на профила на съответната дължина се извършва в горещо или студено състояние.



за релси тип 49E1

L, mm G, kg
580 9,18
900 14,27
F = 20,9

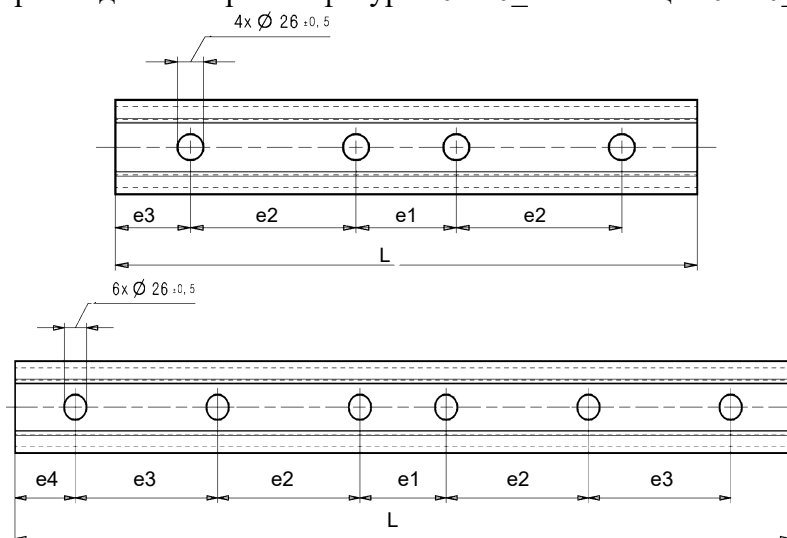


за релси тип 60E1

G = 29,32 kg
F = 37,35 cm²

Фигура 404 40_1

Дължината на връзките, размерите и разположението на болтовите отвори от външната страна трябва да отговарят на фигура 404 40_2 и таблица 404 40_1.



Фигура 404 40_2

Таблица 404 40_1

Изпълнение	L, mm	e1, mm	e2, mm	e3, mm	e4, mm
49E1 и 60E1	580 ± 3,0	100 ± 0,5	165 ± 0,5	75 ± 1,0	—
49E1 и 60E1	900 ± 3,0	100 ± 0,5	165 ± 0,5	165 ± 0,5	70 ± 1,0
49E1	900 ± 3,0	430 ± 0,5	165 ± 0,5	70 ± 1,0	—

404 42 22 Физико-механични показатели и химичен състав на материала

Материалът за изработване на връзките може да бъде окислена спокойна мартенова, електропещна или кислородно-конверторна стомана. Основните механични показатели и химичният състав на стоманата на готовите връзки трябва да отговарят на посочените в таблица 404 40_2.

Таблица 404 40_2

Якост на опън, МПа	Относително удължение, %	Химичен състав, %				
		C	Mn	Si	P	S
470÷570	20	0,27÷0,45	0,50÷0,80	0,17÷0,37	≤ 0,040	≤ 0,040
550÷650	18	0,37÷0,60	0,50÷0,80	0,17÷0,37	≤ 0,040	≤ 0,040
> 690 ¹⁾ (Re > 480 ¹⁾)	12 ¹⁾	—	—	—	—	—

Забележка: 1) – характеристики след термична обработка

404 42 23 Общи изисквания

Профилните пръти трябва да бъдат прави. Кривината във вертикална и хоризонтална плоскост не трябва да превишават 1 mm/m. Усукване по надлъжната ос не се допуска.

Челните повърхнини трябва да бъдат перпендикулярни на повърхнината на шийката. Отклонението от перпендикулярност трябва да бъде не повече от допустимото отклонение по дължината на връзката.

Отклоненията от праволинейността на връзките при равномерна кривина не трябва да превишават следните стойности:

- изпъкналост към страната, контактуваща с главата на релсата във вертикална равнина – 0,16 mm/100 mm дължина;
- изпъкналост или вдлъбнатост в хоризонтална равнина 0,1 mm/100 mm дължина;
- изпъкналост към страната, контактуваща с петата на релсата във вертикална плоскост не се допуска;
- допуска се изправяне на връзките в студено състояние с плавно прилагане на натоварването.

По повърхнините на връзките не трябва да има пукнатини, мустаци, мехури, шлакови включвания и завалцуван/провлачен метал.

По повърхнините на връзките обърнати към релсата не трябва да има изпъкналости. По останалите повърхнини се допускат полегати местни изпъкналости с височина $\leq 0,5$ mm.

По челата и вътрешните повърхнини на отворите не трябва да има разслояване и следи от кухината на всмукване. По челата на връзките и около болтовите отвори не трябва да има мустаци и неравности във вид на изпъкналости. Допуска се почистване на тези дефекти при спазване на размерите и техните допустими отклонения.

Не се допуска оцветяване на метала от повишаване на температурата при рязане на връзките от профила и при просвредяване на болтовите отвори.

Не се допуска наваряване или поправка на дефектите по профила и готовите връзки.

Когато стоманата е предназначена да бъде заварявана, особените условия за спазване, които гарантират нейната годност за заваряване по приетия способ се договарят между клиента и доставчика.

404 42 30 МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ НА ГОТОВОТО ИЗДЕЛИЕ

404 42 31 Измерване на геометрия

Състоянието на повърхността на връзките се проверява чрез външен оглед. При необходимост, наличието на дефект и дълбочината му се определят чрез изсичане на стружка чрез секач.

Размерите на връзките се проверяват с метрологично осигурени универсални средства за измерване, контролни матрици и шаблони.

404 42 32 Изпитване на опън

За изпитване на опън, от горния край на връзката близо до опорната повърхнина се изрязва кръгъл образец с диаметър $D = 10$ mm и с работна дължина $L_0 = 5D$. Образците за изпитване се изрязват машинно в студено състояние, без допълнителни операции по изправяне, отгряване и закаляване.

Резултатите от изпитанието трябва да отговарят на таблица 404 40_2. Изпитването на опън е, съгласно БДС EN ISO 6892-1.

404 42 33 Изпитване на огъване

За изпитване на огъване от долната част на връзката се изрязва пробно тяло с правоъгълно сечение с дебелина 20 mm и с дължина не по-малка от 200 mm със запазване на повърхнините от валцуване от едната страна. Образците за изпитване се изрязват машинно в студено състояние, без допълнителни операции по изправяне, отгряване и закаляване.

Изпитването се извършва върху опори на разстояние 120 mm. Радиусът на допирните повърхнини на опорите трябва да бъде 30 mm, а диаметърът на натискащия дорник – 60 mm.

Пробното тяло се огъва до 90°. По време на изпитването не трябва да се появяват пукнатини и разкъсвания.

404 42 40 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ

Връзките се приемат на партии. Партидата съдържа връзки от един тип, изработени от стомана от една плавка. Доказва се с протокол от производителя. Броят на връзките от една партида не трябва да бъде повече от 3000 броя.

На контролна проверка за качество на повърхнините и на геометричните размери се подлагат минимум 3 броя връзки, а за проверка на механичните показатели – 1 брой образец.

При незадоволителни резултати от което и да е контролно изпитване или проверка, същите трябва да бъдат повторени върху удвоено количество проби. При незадоволителни резултати от което и да е контролно изпитване от удвоено количество проби, партидата се смята за неотговаряща на настоящите Технически изисквания и връзките се бракуват.

Всяка партида се придружава с декларация за съответствие, въз основа на протоколи от изпитания и сертификати за изходния материал.

404 43 Високоякостни връзки за изолирани настави

404 43 10 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

БДС EN ISO 683-1 „Термообработваеми стомани, легирани стомани и автоматни стомани. Част 1: Нелегирани стомани за закаляване и отвърдяване“

БДС EN ISO 6892-1 „Метални материали. Изпитване на опън. Част 1: Метод за изпитване при стайна температура“

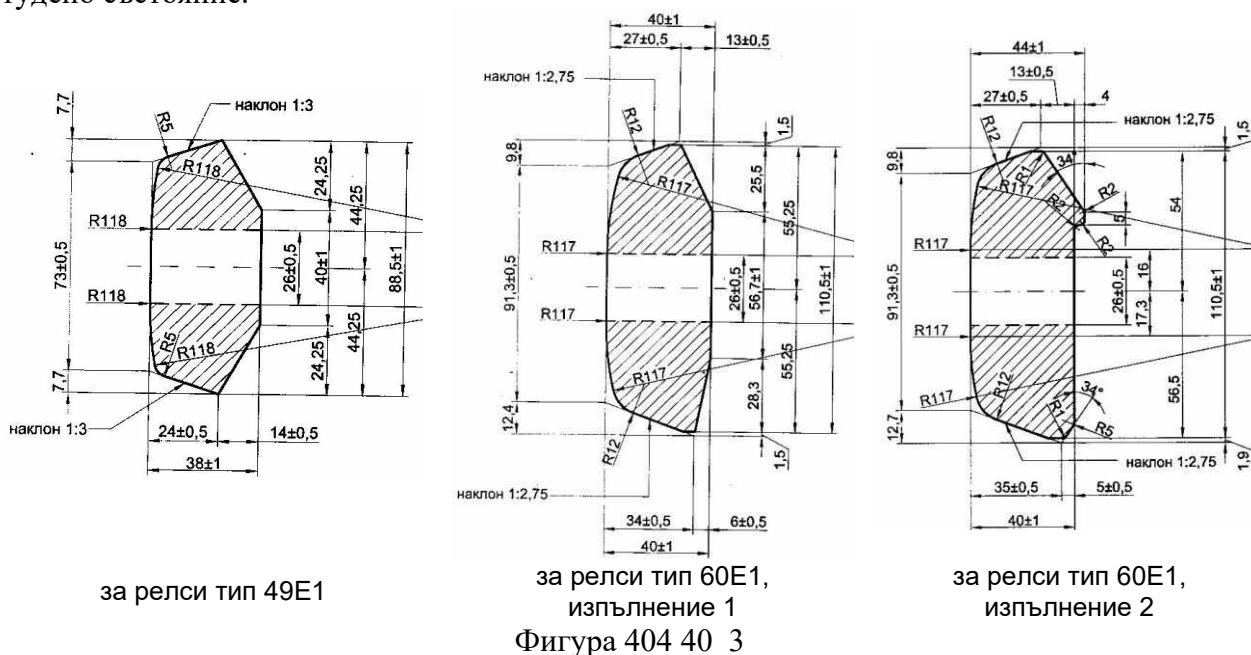
ТС-ЖИ 029 „Високоякостни връзки за железопътни релси тип 49E1 и 60E1“ (ДП НКЖИ, 2021 г.)

404 43 20 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

404 43 21 Геометрични характеристики

Връзките се изработват от горещовалцуван профил, съгласно фигура 404 40_3 за съответния тип релси.

Нарязването на профила на съответната дължина за връзки се извършва в горещо или студено състояние.



404 43 22 Физико-механични показатели и химичен състав на материала

Основните механични показатели и химичният състав на готовите връзки трябва да отговарят на посочените в таблица 404 40_3, съгласно БДС EN ISO 683-1.

Якост на опън, МПа	Граница на провлачване, МПа	Относително удължение, %	Химичен състав, %				
			C	Mn	Si	P	S
600÷750	≥ 350	≥ 19	0,37÷0,44	0,50÷0,80	≤ 0,40	≤ 0,045	≤ 0,045

404 43 23 Общи изисквания

Профилните пръти трябва да бъдат прави. Кривината във вертикална и хоризонтална плоскост не трябва да превишават 1 mm/m. Усукване по надлъжната ос не се допуска.

Челните повърхнини трябва да бъдат перпендикулярни на повърхнината на шийката. Отклонението от перпендикулярност трябва да бъде не повече от допустимото отклонение по дължината на връзката.

Отклоненията от праволинейността на връзките при равномерна кривина не трябва да превишават:

- изпъкналост към страната, контактуваща с главата на релсата във вертикална равнина – 0,16 mm/100 mm дължина;
- изпъкналост или вдлъбнатост в хоризонтална равнина 0,1 mm/100 mm дължина;
- изпъкналост към страната, контактуваща с петата на релсата във вертикална плоскост не са допускани;
- допуска се изправяне на връзките в студено състояние с плавно прилагане на натоварването.

По повърхнините на връзките не трябва да има пукнатини, мустаци, мехури, шлакови включвания и завалцуван метал. По повърхнините на връзките обърнати към релсата не трябва да има изпъкналости. По останалите повърхнини се допускат полегати местни изпъкналости с височина ≤ 0,5 mm.

На челата и вътрешните повърхнини на отворите не трябва да има разслояване и следи от кухината на всмукване. На челата на връзките и около болтовите отвори не трябва да има мустаци и неравности във вид на изпъкналости. Допуска се почистване на тези дефекти при спазване на размерите и техните допустими отклонения.

Не се допуска оцветяване на метала от повишаване на температурата при рязане на връзките от профила и при просвредяване на болтовите отвори.

Не се допуска наваряване или поправка на дефектите по профила и готовите връзки.

Когато стоманата е предназначена да бъде заварявана, особените условия за спазване, които гарантират нейната годност за заваряване по приетия способ се договарят между клиента и доставчика.

404 43 30 МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ**404 43 31 Измерване на геометрия на готовото изделие**

Размерите на връзките се проверяват с метрологично осигурени универсални средства за измерване, контролни матрици и шаблони.

404 43 32 Изпитване на опън на изходния материал

Извършва се един опит за отливка под 50 t и два опита за по-тежка отливка.

Резултатите от изпитанието трябва да отговарят на посочените в таблица 404 40_3.

404 43 33 Изпитване на опън на готовото изделие

За изпитване на опън, от горния край на връзката близо до опорната повърхнина се изрязва кръгъл образец с диаметър $D = 10 \text{ mm}$ и с работна дължина $L_0 = 5D$, съгласно БДС EN ISO 6892-1. Образците за изпитване се изрязват машинно в студено състояние, без допълнителни операции по изправяне, отгряване и закаляване.

Резултатите от изпитанието трябва да отговарят на посочените в таблица 404 40_3.

404 43 34 Изпитване на огъване на готовото изделие

За изпитване на огъване от долната част на връзката се изрязва пробно тяло с правоъгълно сечение с дебелина 20 mm и с дължина не по-малка от 200 mm със запазване на повърхнините от валцуване от едната страна. Образците за изпитване се изрязват машинно в студено състояние, без допълнителни операции по изправяне, отгряване и закаляване.

Изпитването се извършва върху опори на разстояние 120 mm. Радиусът на допирните повърхнини на опорите трябва да бъде 30 mm, а диаметърът на натискащия дорник – 60 mm. Пробното тяло се огъва до 90°. По време на изпитването не трябва да се появяват пукнатини и разкъсвания.

404 43 40 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ

Връзките се приемат на партии. Партидата съдържа връзки от един тип, изработени от стомана от една плавка. Доказва се с протокол от производителя. Броят на връзките от една партида не трябва да бъде повече от 1000 броя.

На контролна проверка за качество на повърхнините и на геометричните размери се подлагат минимум 3 броя връзки, а за проверка на механичните показатели се подготвя 1 брой връзка.

При незадоволителни резултати, от което и да е контролно изпитване или проверка, същите трябва да бъдат повторени върху удвоено количество проби. При незадоволителни резултати, от което и да е контролно изпитване от удвоено количество проби, партидата се смята за неотговаряща на настоящите Технически изисквания и връзките се бракуват.

Всяка партида се придружава с декларация за съответствие, въз основа на протоколи от изпитания и сертификати за изходния материал.

404 44 Пластмасови елементи за изолирани настави

404 44 10 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

БДС 9122 „Гайки за болтове за железопътни линии с междурелсие 1435 mm“

ТС-ЖИ 004 „Болтове за железопътни линии с междурелсие 1435 mm“ (ДП НКЖИ, 2006 г.)

ТС-ЖИ 008 „Шайби пружинни за железен път“ (ДП НКЖИ, 2006 г.)

ТС-ЖИ 014 „Елементи пластмасови за изолирани настави за релси тип 49 kg/m“ (ДП НКЖИ, 2009 г.)

404 44 20 ВИДОВЕ

Според предназначението си, пластмасовите елементи се изработват за:

- фрезовани връзки с четири и шест отвора за релси тип 49E1;
- пълностенни връзки с шест отвора за релси тип 49E1 или 60E1.

Фрезованите метални връзки се изработват от нормални връзки с четири или шест отвора или от пълностенни връзки с шест отвора по одобрени чертежи.

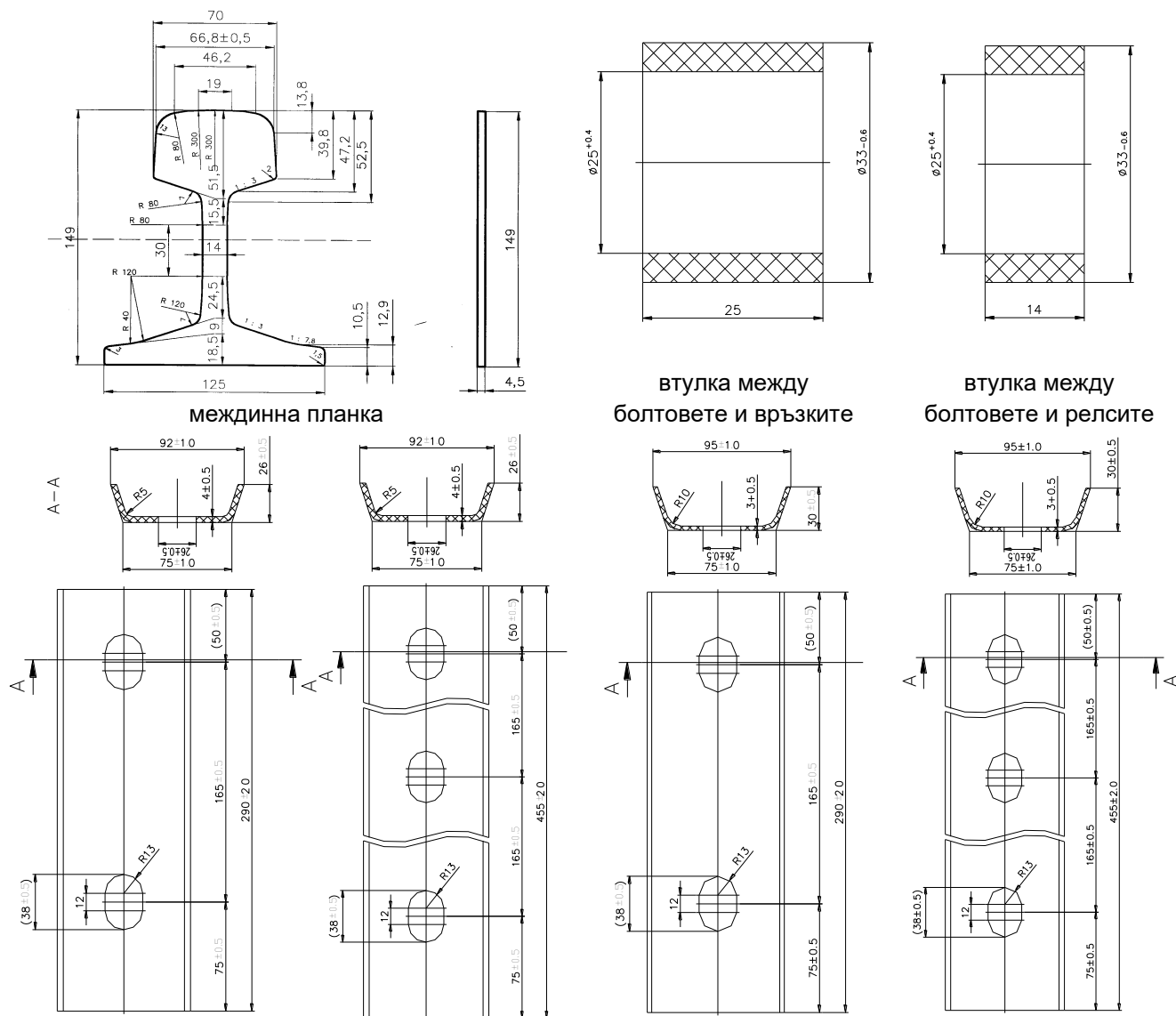
Болтовете, гайките и пружинните пръстени, които се използват в наставите трябва да се изработват, съгласно:

- болтове с клас на якост 4.6 или 5.6, съгласно ТС-ЖИ 004;
- гайки с клас на якост, съответстващ на якостта на болтовете, съгласно БДС 9122;
- двувиткови пружинни шайби, използвани за предотвратяване саморазвиването на гайките, съгласно ТС-ЖИ 008.

Комплектът от пластмасови елементи за изолирани настави се състои от:

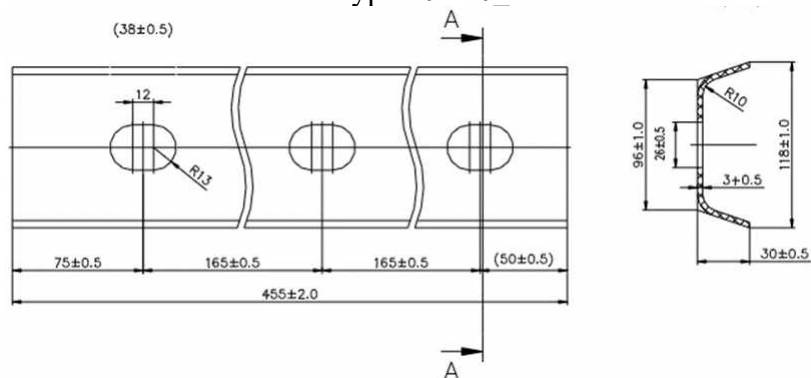
- междинна пластмасова планка;
- пластмасови изолационни накладки;
- пластмасови изолационни втулки за релси и за връзки.

Конструкцията и размерите на елементите трябва да отговарят на фигури 404 40_4 и 404 40_5.



накладки за фрезовани връзки за релси тип 49Е1 накладки за пълностенни връзки за релси тип 49Е1

Фигура 404 40_4



накладки за пълностенни връзки за релси тип 60Е1

Фигура 404 40_5

404 44 30 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

Пластмасовите елементи трябва да се изработват от полиамид с 30% стъклен пълнител.

Пластмасовите елементи трябва да бъдат устойчиви на киселини, основи, бензин, дизелово гориво, масло и вода.

Пластмасовите елементи трябва да бъдат с гладки повърхнини, без шупли, всмуквания и изпъкналости, деформации и метални включвания.

Всички пластмасови елементи за изолирани настави трябва да осигуряват електроизолационно съпротивление не по-ниско от $10^6 \Omega$ при приложено напрежение измерено с метрологично осигурен мегаомметър за 2500 V.

Всички пластмасови елементи за изолирани настави трябва да понесат, без разрушаване, притягане на болтовете на конструиран настав с въртящ момент не по-малък от 300 Nm.

Междинните пластмасови планки и втулки трябва да издържат, без разрушаване, натискови натоварвания на преса „опън-натиск“ в размер, както следва:

- междинни пластмасови планки – 300 kN;
- пластмасови втулки – 60 kN.

Температурният интервал на работа на всички пластмасови елементи за изолирани настави е от -30°C до $+70^\circ\text{C}$.

404 44 40 МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ НА ГОТОВОТО ИЗДЕЛИЕ

404 44 41 Измерване на геометрия

Контролът на размерите на пластмасовите елементи се извършва с помощта на метрологично осигурени шублери, калибри, шаблони и други измерителни средства, които осигуряват необходимата точност на измерване, а контролът на качеството на повърхнините – визуално.

404 44 42 Изпитване за електроизолация

Електроизолационното съпротивление на пластмасовите елементи се проверява върху сухи и престояли 24 часа във вода, 10% разтвор на натриева основа, 10% разтвор на сярна киселина, дизелово гориво, бензин. Проверката се извършва с електроди от стоманени плочи за междинните планки и изолационните накладки, покриващи ги двустранно и стоманени електроди, преминаващи през втулките. Електродите, осигуряващи напрежението от 2500 V, се притискат към проверяваните елементи със сила 50 N.

404 44 43 Изпитване за натягане на болтове

Проверката за натягане на болтовете се извършва на настав, окомплектован с проверяваните пластмасови елементи и метални връзки и болтове с втулки. Натягането се извършва плавно, до достигане на нормативния въртящ момент.

404 44 50 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ

Приемането на пластмасовите елементи се извършва на партии. Всяка партия пластмасови елементи трябва да се състои от еднакви елементи, изработени от един и същ материал, което се доказва с протокол от производителя. Големината на партидата се определя по споразумение между производителя, заявителя или доставчика.

Контролна проверка на геометричните размери и качеството на повърхнините се извършва върху 0,1% от броя на съответните пластмасови елементи в партидата, но не по-малко от 20 броя.

Контролна проверка на електроизолационните свойства се извършва върху минимум 5 броя от съответните пластмасови елементи в партидата след престояване 24 часа във вода, 10% разтвор на натриева основа, 10% разтвор на сярна киселина, дизелово гориво, бензин.

Контролна проверка на възможността на пластмасовите елементи да поемат без разрушение въртящ момент не по-малък от 300 Nm се извършва върху минимум 3 комплекта, според предназначението им.

Ако при контролната проверка само един пластмасов елемент от съответната партия не отговаря на изискванията се извършва проверка върху два пъти по-голям брой. Ако и при повторната проверка само един от пластмасовите елементи не отговаря на изискванията, партидата се отказва.

404 50 Еластични скрепителни системи (скрепления)

404 51 Общи положения

404 51 10 ДЕФИНИЦИЯ

Скрепителната система (накратко, скреплението) представлява сбор от компоненти, които закрепват релсата към носещата я конструкция и я държат в необходимото положение, като същевременно предават натоварванията и осигуряват електрическа изолация на релсата от релсовата опора.

В зависимост от възможността за еластични деформации при натоварване (вертикални, странични и надлъжни), които скрепителните системи осигуряват на релсата, те се класифицират, като корави или еластични. В състава на еластичните скрепления се включват еластични компоненти, които позволяват еластично движение на релсата при натоварване, както и нейното връщане в първоначалното положение след премахване на товара.

404 51 20 КЛАСИФИКАЦИИ НА ЕЛАСТИЧНИ СКРЕПЛЕНИЯ, ПРИКРЕПВАЩИ ПЕТАТА НА РЕЛСАТА

Според функциите, които изпълняват, еластичните скрепления се класифицират като:

- скрепление, прикрепващо петата на релсата;
- скрепление, подпиратко шийката на релсата;
- скрепление за вграждане на релсата.

В горното строене масово се използват скрепления, прикрепващи петата на релсата.

404 51 21 Според начина на предаване на натоварването

В зависимост от начина на предаване на натоварването от релсата на релсовата опора, еластичните скрепления се класифицират като:

- разделно скрепление – скрепителна система за посредствено предаване на натоварването на релсовата опора, при която релсата е прикрепена към нееластична опорна плоча, която е фиксирана самостоятелно към релсовата опора;
- неразделно скрепление – скрепителна система за пряко предаване на натоварването от релсата на релсовата опора, при която липсва опорна плоча, или при наличие на такава, тя е свързана със същите фиксиращи компоненти към релсовата опора, каквито са на релсата, т.е. релсата е фиксирана към релсовата опора независимо от наличието на опорна плоча.

404 51 22 Според наличието на нееластична опорна плоча (реброва подложка)

В зависимост от наличието на нееластична опорна плоча (реброва подложка с едно/две рамена) за притискащия петата на релсата компонент, еластичните скрепления се класифицират като:

- подложно скрепление – в състава на което присъства нееластична опорна плоча от стомана, чугун или подсилена пластмаса; опорни плочи с издигнати части по горната повърхност, които служат за раменна опора на притискащия петата на релсата компонент, се наричат още, реброви подложки;
- безподложно скрепление – в състава на което не присъства нееластична опорна плоча от стомана, чугун или подсилена пластмаса.

404 51 23 Според начина на осигуряване на притискаща сила

Според начина на осигуряване на притискаща сила върху петата на релсата, еластичните скрепления се класифицират като:

- болтово скрепление – с притискащ релсовата пета компонент, натегнат чрез болт и гайка;
- винтово скрепление – с притискащ релсовата пета компонент, натегнат чрез тирфон;
- безвинтово, анкерно скрепление – с притискащ компонент, който се самонатяга чрез натиск и заклиняването му в анкерна опора.

404 51 24 Според вида на притискащия петата на релсата компонент

Компонентът, притискащ петата на релсата до голяма степен е определящ за състава на цялото скрепление. Според вида му, еластичните скрепления се класифицират като:

– скрепление с еластична скоба тип клема (Sk1, M, SD) – напрегната еластична скоба в резултат на нейната еластична деформация, генерирана от въртящ момент, приложен за затягането на тирфон/болт, респективно, натегната еластична скоба, която осигурява притискаща сила чрез приложен въртящ момент;

– скрепление с еластична скоба тип щипка (e-Clip, Fastclip) – самонатягаща се, еластична скоба в резултат на еластичната деформация, генерирана от нейното приплъзване (избутване) до заклиняването ѝ в анкерна опора, респективно, набивна еластична скоба, която осигурява притискаща сила чрез триене;

– скрепление с еластична стегателна плочка (Nabla, RN) – пространствено огъната плочка или прегъната върху себе си листовата плочка (като еластична примка), напрегната в резултат на нейната еластична деформация, генерирана от въртящ момент за затягането на тирфон или анкерен болт, респективно, натегната еластична стегателна плочка, която осигурява притискаща сила чрез приложен въртящ момент.

404 52 Нормативни документи

БДС EN 10089 „Горещовалцувани стомани за закалени и отвърнати пружини. Технически условия на доставка”

БДС EN 13146-1 „Железопътна техника. Релсов път. Методи за изпитване на скрепителни системи. Част 1: Определяне на надлъжното ограничаване на релси“

БДС EN 13146-2 „Железопътна техника. Релсов път. Методи за изпитване на скрепителни системи. Част 2: Определяне на съпротивлението при усукване“

БДС EN 13146-3 „Железопътна техника. Релсов път. Методи за изпитване на скрепителни системи. Част 3: Определяне на затихването на трептенията при натоварвания от удар“

БДС EN 13146-4 „Железопътна техника. Релсов път. Методи за изпитване на скрепителни системи. Част 4: Въздействие на пулсиращо натоварване“

БДС EN 13146-5 „Железопътна техника. Релсов път. Методи за изпитване на скрепителни системи. Част 5: Определяне на електрическото съпротивление“

БДС EN 13146-7 „Железопътна техника. Релсов път. Методи за изпитване на скрепителни системи. Част 7: Определяне на силата на затягане и стабилност“

БДС EN 13146-9 „Железопътна техника. Релсов път. Методи за изпитване на скрепителни системи. Част 9: Определяне съпротивлението на деформация“

БДС EN 13481-2 „Железопътна техника. Релсов път. Технически изисквания за скрепителни системи. Част 2: Скрепителни системи за закрепване на бетонови траверси в баласт“

БДС EN 13481-3 „Железопътна техника. Релсов път. Технически изисквания за скрепителни системи. Част 3: Скрепителни системи за дървени и полимерни траверси“

БДС EN 13481-4 „Железопътна техника. Релсов път. Технически изисквания за скрепителни системи. Част 4: Скрепителни системи за закрепване на стоманени траверси в баласт“

БДС EN 13481-5 „Железопътна техника. Релсов път. Технически изисквания за скрепителни системи. Част 5: Скрепителни системи за релсов път без баласт“

БДС ISO 48-4 „Вулканизиран или термопластичен каучук. Определяне на твърдост. Част 4: Метод за определяне на твърдост по дълбочина на проникване чрез твърдомер (твърдост по Shore)“

БДС EN ISO 868 „Пластмаси и ебонит. Определяне на твърдостта по дълбочината на проникване чрез твърдомер (твърдост по Shore)“

БДС EN ISO 1183-1 „Пластмаси. Методи за определяне на плътността на неразпенени пластмаси. Част 1: Имерсионен метод, пикнометричен метод с течност и титриметричен метод“

БДС EN ISO 1183-2 „Пластмаси. Методи за определяне на плътността на неразпенени пластмаси. Част 2: Метод с колона с градиент на плътността“

БДС EN IEC 62631-3-1 „Диелектрически и съпротивителни свойства на твърди изолационни материали. Част 3-1: Определяне на съпротивителните свойства (постояннотокови методи). Обемно съпротивление и специфично обемно съпротивление. Общ метод“

БДС EN 62631-3-3 „Диелектрически и съпротивителни свойства на твърди изолационни материали. Част 3-3: Определяне на съпротивителните свойства (постояннотокови методи). Изолационно съпротивление“

IRS 80864-5 “Technical specification – Permanent Way – Supply of rail pads” („Техническа спецификация – Железен път – Доставка на релсови подложки“)

404 53 Технически изисквания

Скрепленията за нови жп линии трябва да бъдат еластични, прикрепващи петата на релсата и да са проектирани за:

- релси – тип 60E1 или 49E1;
- осово натоварване – 25 t/ос;
- скорост на движение – 200 km/h;
- минимален хоризонтален радиус на жп трасето – 150 m;
- максимален надлъжен наклон на жп трасето – 35‰;
- наклон на релсите – 1:40;
- участъци, съоръжени с модерна централизация и осигурителна инсталация.

Скрепителните системи трябва да отговарят на техническите изисквания, определени в БДС EN 13481-2, БДС EN 13481-3, БДС EN 13481-4 или БДС EN 13481-5.

Определянето на характерните показатели на скрепленията трябва да се извършва в съответствие със следните стандарти:

- притискаща сила върху петата на релсата – съгласно БДС EN 13146-7;
- статична и динамична коравина на релсови подложки, на подложки под опорни плочи и на цялото скрепление – съгласно БДС EN 13146-9;
- устойчивост срещу надлъжно свличане на релсите – съгласно БДС EN 13146-1;
- електрическа изолация – съгласно БДС EN 13146-5.

Определяща за еластичността на скрепителната система е еластичността на компонента, притискащ петата на релсата. Независимо каква е неговата форма и по какъв начин осигурява прикрепване на релсата към нейната опора, материалът за неговото производство задължително трябва да бъде пружинна стомана с характеристики, съгласно БДС EN 10089. Еластичните скоби, притискащи петата на релсата, трябва да осигуряват минимална притискаща сила $2 \times 8 \text{ kN} = 16 \text{ kN}$ на една релса.

Скрепленията трябва да осигуряват надеждно прикрепяне на релсите към релсовите опори с необходимата за всеки конкретен случай коравина, съобразно експлоатационните условия на железния път. Задължителен компонент на всички скрепителни системи е релсовата подложка, върху която да стъпят релсите и съответно, да се намалят нивата на вибрациите и структурния шум. Тя осигурява подходящ слой между релсата и нейните опори и действа като пружина при предаването на вибрации и удари от динамично натоварване. Същевременно трябва да бъде достатъчно корава да не излиза изпод релсата и да не се деформира при натоварване; да бъде устойчива на абразия и износване от умора на материала; да запазва постоянна твърдост в широк диапазон от работни температури; да бъде устойчива на влага, озон, ултравиолетова светлина, въглеродороди или други химикали, свързани с железопътния транспорт; да осигурява добра електрическа изолация на релсите. Релсовите подложки варират по материал, дебелина, геометрична форма и контактна повърхност. Тези характеристики са определящи за тяхната коравина, респективно, за еластичността, която осигуряват в горното строене.

Скреплението трябва да осигурява устойчивост срещу надлъжно свличане на релсите $\geq 7 \text{ kN}$.

Скреплението трябва да осигурява електрическа изолация между релсата и релсовата опора $\geq 5 \text{ k}\Omega$.

404 54 Видове еластични скрепителни системи

Всички скрепителни системи, които се инсталират в жп инфраструктурата на ДП НКЖИ трябва да са получили одобрение за експлоатация от компанията. В настоящия раздел са показани основни характеристики на някои еластични скрепления, които вече имат такова одобрение и са намерили приложение в съществуващия железен път на ДП НКЖИ:

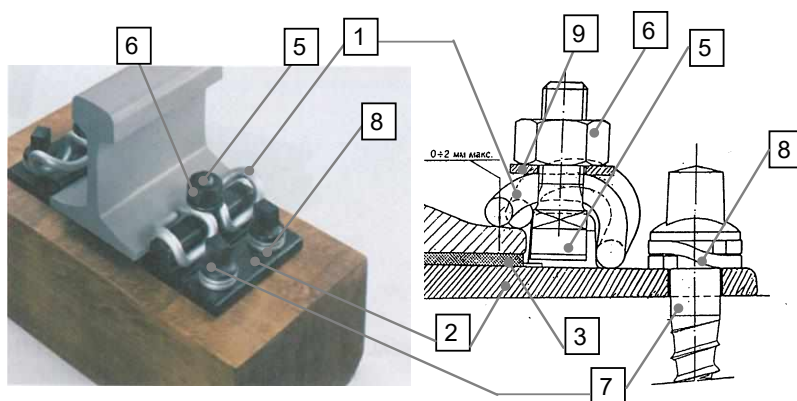
- скрепление KS 12 – разделно, подложно, болтово;
- скрепление W 14 – неразделно, безподложно, винтово;
- скрепление DFF 200 (DFF 21) – неразделно, подложно, винтово;
- скрепление Fastclip FCA – неразделно, безподложно, анкерно, безвинтово.

404 54 10 СКРЕПЛЕНИЕ KS 12

404 54 11 Описание

Скрепление KS 12 е предпочитано еластично скрепление в горното строене в жп стрелки и върху жп мостове, както при наличие, така и при отсъствие на баласт. Представлява модифицирано кораво скрепление К, при което коравата стегателна плочка и Т-болта с пружинната шайба за нея са заменени от еластична скоба тип клема Skl и Т-болт с подложна/пружинна шайба. KS 12 е разделно, подложно (с реброва подложка), болтово скрепление. За окончателния монтаж на скреплението, гайката се навива докато средното ухо на скобата легне върху релсовата пета, което се постига с въртящ момент $\sim 180 \div 200 \text{ N.m}$ (допуска се хлабина от максимум 2 mm).

404 54 12 Компоненти

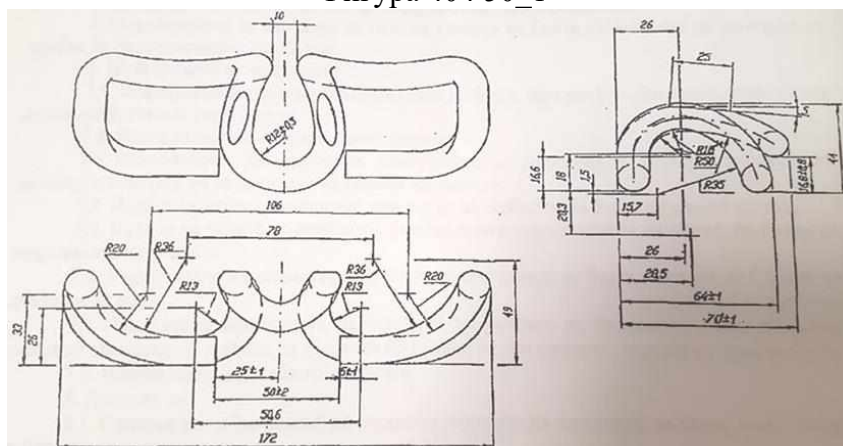


- 1 – еластична скоба тип клема Skl
- 2 – реброва подложка стоманена/чугунена
- 3 – релсова подложка пластмасова/гумена
- 4 – еластична междинна плоча пластмасова/гумена
- 5 – Т-болт за еластична клема
- 6 – гайка
- 7 – тирфон (в дюбел при бетонна опора)
- 8 – шайба пружинна
- 9 – шайба подложна/пружинна

Позиция	Брой за 1 опора	Описание	Означение	Материал
1	2	еластична скоба тип клема	Skl 12	38Si7
2	1	стоманена/чугунена реброва подложка (за Skl)	Rph (с четири отвора и с наклон)	
3	1	пластмасова/гумена релсова подложка (за релсата)	Zw 686 (за 49E1)/ означение 150	EVA/NR
4	1	пластмасова междинна плоча (за ребровата подложка)	няма означение	EVA
5	2	Т-болт (за Skl)	M22x58 (Hs 32) M22x65 (Hs 32)	клас на якост 5.6 или 4.6
6	2	гайка (за Т-болт)	M22 (M22x22-5)	клас на якост 5
7	4	тирфон (за ребровата подложка)	24x144 (SS 8-150)	клас на якост 5.6 или 4.6
8	4	пружинна шайба (за тирфон)	A24, A25	38Si7
9	2	подложна/пружинна шайба (за Т-болт)	Uls 7 (25x50x4)/Fe6	
	1	дървена релсова опора (траверса)		
Позиция	Брой за 1 опора	Описание	Означение	Материал
1	2	еластична скоба тип клема	Skl 12	38Si7
2	1	стоманена/чугунена реброва подложка (за Skl)	Rpb (с два отвора и без наклон)	

3	1	пластмасова/гумена релсова подложка (за релсата)	Zw 686/687 (за 49E1/60E1)/ означение 110	EVA/NR
4	1	пластмасова/гумена междинна плоча (за ребровата подложка)	няма означение/ означение 125	EVA/NR
5	2	Т-болт (за SkI)	M22x58 (Hs 32) M22x65 (Hs 32)	клас на якост 5.6 или 4.6
6	2	гайка (за Т-болт)	M22 (M22x22-5)	клас на якост 5
7	2	тирфон в пластмасов дюбел (за ребровата подложка)	24x146 (Ss 8-150), Sdü 24x150 (Ss 8-150), Sdü	клас на якост 5.6 или 4.6
8	2	пружинна шайба (за тирфон)	A24, A25	38Si7
9	2	подложна/пружинна шайба (за Т-болт)	Uls 7 (25x50x4)/Fe6	
	1	бетонна релсова опора (траверса)		

Фигура 404 50_1



Фигура 404 50_2

Основните характеристики на еластичната скоба са, съгласно следващата таблица.

Таблица 404 50_1

Характеристики на еластична скоба SkI 12	Стойности
диаметър	Ø13 ±0,1 mm
дължина	172 ±2,5 mm
широчина на рамената	64 ±1 mm
разстояние между краищата на рамената	50 ±2 mm
най-тясната част между рамената	10 ±0,5 mm
височина на рамената	44 ±2 mm
повърхностна твърдост по Роквел	40+46 HRC
обезвъглероден слой	≤ 0,1 mm

Основните характеристики на скреплението са, съгласно следващата таблица.

Таблица 404 50_2

Характеристики на скреплението	Стойности
статична коравина (на релсовата подложка)	$C_{stat} \geq 400 \text{ kN/mm} \rightarrow 600 \div 900 \text{ kN/mm (EVA)}$ $C_{stat} \geq 65 \text{ kN/mm} \rightarrow 90 \div 120 \text{ kN/mm (NR)}$
електрическа изолация	$\geq 5 \text{ k}\Omega$
притискаща сила (за една скоба)	12 kN (при деформация $\geq 14 \text{ mm}$)
устойчивост срещу надлъжно свличане на релсите	$\geq 9 \text{ kN}$
регулиране на геометрията по ос	-
регулиране на геометрията по ниво	-

404 54 13 Възможности за регулиране на геометрията на железния път

Чрез скрепленията не може да бъде правена корекция на геометрията на железния път.

404 54 20 СКРЕПЛЕНИЕ W 14

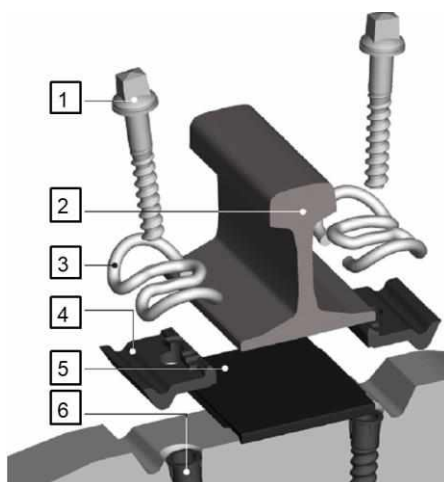
404 54 21 Описание

За W-скрепления са характерни липсата на опорна плоча и наличие на еластичната скоба тип клема SkI, за чието инсталиране е необходима раменна опора от оформена релсова площадка върху бетонна траверса.

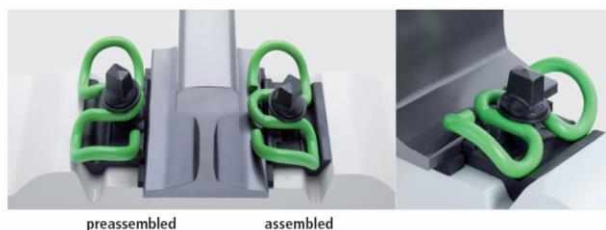
Еластичното скрепление W 14 е разработено за баластово горно строене с бетонни траверси. Проектирано е за конвенционални и високоскоростни жп линии с натоварване до 26 t/ос. Скреплението се състои от еластична скоба тип Skl 14 и пластмасова ъглова водеща планка за нея и релсата. Еластичната скоба се отличава с W-форма, която чрез две независимо притискащи рамена (със защита срещу надлъжно свличане) и едно средно ухо (като допълнителна защита срещу странично килване) осигурява стабилно прикрепване на петата на релсата към релсовата опора. Изработва се от пружинна стомана с висока якост на умора за поемане на подвижния товар. За осигуряване на нейното монтажно положение, задните ѝ две извивки лягат върху пластмасова ъглова водеща планка. В скреплението липсва опорна плоча и натоварването от релсата се предава пряко върху релсовата опора чрез ъгловите водещи планки – разделно, безподложно скрепление. Те осигуряват направляващ улей в напречна посока за петата на релсата. За тяхното инсталиране се изискват специално оформени улеи в релсовите опори (в подрелсовите площадки на траверсите). Еластичната скоба и пластмасовата ъглова планка се фиксират чрез тирфон с подложна шайба, който се навива с въртящ момент $\sim 250 \text{ N.m}$ в пластмасов дюбел, монтиран в релсовата опора. По този начин се осигурява постоянно действащо опънно усилие (в тирфона липсват срязващи усилия и огъващи моменти), което не позволява разхлабване на скобата и тирфона, а средното ухо предпазва притискащите рамена от пластична деформация. Натиснатото ухо на скобата се деформира вертикално $\sim 12 \text{ mm}$, предава натисково усилие в рамената, при което се осигурява притискаща сила върху петата на релсата $\sim 9 \text{ kN}$. При натоварване, скреплението позволява релсата да провисва до $\sim 1 \div 2 \text{ mm}$. Всички компоненти на скреплението могат лесно да бъдат подменяни.

Препоръчително е, скрепителните системи да бъдат предварително инсталирани в транспортна позиция върху бетонните опори в завода-производител, за да се предотврати загубата на отделни компоненти по време на транспорт или инсталиране на траверсите. За целта, тирфоните се навиват с въртящ момент $\sim 50 \text{ N.m}$. Ъгловите водещи планки трябва да останат в контакт с бетонните рамена на траверсата. Това може да се постигне чрез поставяне на стоманена плоча (с широчина, съобразно широчината на релсовата пета) върху релсовата подложка. Стоманената плоча се отстранява след предварителното сглобяване. За окончателния монтаж, тирфонът се разхлабва с приблизително 2-3 завъртания обратно на часовниковата стрелка и еластичната скоба се премества в монтажна позиция с двете рамена върху релсовата пета. Следва навиване на тирфона докато средното ухо на скобата легне в улея на ъгловата водеща планка, за което е необходим въртящ момент $\sim 250 \text{ N.m}$. Допуска се въздушна междина (хлабина) от максимум $0,5 \text{ mm}$ между ухото на скобата и ъгловата водеща планка. В случаи, че релсовите опори не се доставят с предварително монтирани скрепителни системи, дюбелите трябва да бъдат затворени с пластмасови тапи, за да се предотврати проникването на вода и замърсявания в тях по време на транспорта. Скрепление W 14 намира широко приложение, както с пластмасова (EVA, TPU), така и с гумена (EPDM) релсова подложка в състава му.

404 54 22 Компоненти

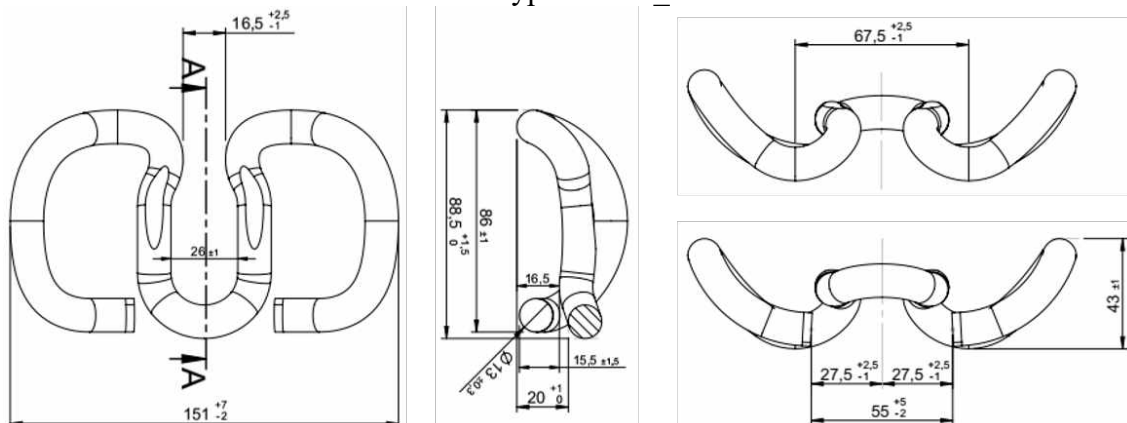


- 1 – тирфон Ss с шайба подложна Uls
- 2 – релса тип 49E1 или 60E1
- 3 – еластична скоба тип клема Skl
- 4 – ъглова планка пластмасова Wfp
- 5 – релсова подложка пластмасова/гумена Zw
- 6 – дюбел пластмасов Sdü



Позиция	Брой за 1 опора	Описание	Означение	Материал
3	2	еластична скоба тип клема	Skl 14	38Si7
4	2	пластмасова ъглова водеща планка (за Skl)	Wfp 14K	PA6+GF30, PA6.6+GF30
5	1	пластмасова релсова подложка (за релсата)	Zw 686a (за 49E1) Zw 687a (за 60E1)	EVA
1	2	тирфон с подложна шайба (за Skl и ъгловата водеща планка)	Ss 23, Uls 7 Ss 35, Uls 7	клас на якост 5.6
6	2	пластмасов дюбел (за тирфон)	Sdü 26	PA6, PA6.6, HDPE
	1	бетонна релсова опора (траверса)		

Фигура 404 50_3



Фигура 404 50_4

Основните характеристики на еластичната скоба са, съгласно следващата таблица.

Таблица 404 50_3

Характеристики на еластична скоба Skl 14	Стойности
диаметър	Ø13 ±0,3 mm
дължина (външно разстояние между рамената)	151 ⁺⁷ ₋₂ mm
широчина на рамената	86 ±1 mm
разстояние между краищата на рамената	55 ⁺⁵ ₋₂ mm
височина на рамената	43 ±1 mm
най-тясната част между рамената	16,5 ^{+2,5} ₋₁ mm
широчина от задната част на рамената до върха на ухото	88,5 ^{+1,5} ₋₀ mm
вътрешен размер на ухото	26 ±1 mm
повърхностна твърдост по Викерс	400÷460 HV30
остатъчна сила след освобождаване на вертикално натоварване от 25 kN до намаляване на деформацията на рамената с 4 mm	≥ 5,5 kN
умора на материала	≥ 5.10 ⁶ цикъла с амплитуда 2 mm
антикорозионно покритие (при поискване)	~ 15 µm
тегло	~ 0,5 kg

Основните характеристики на скреплението са, съгласно следващата таблица.

Таблица 404 50_4

Характеристики на скреплението	Стойности
статична коравина (на релсовата подложка)	≥ 400 kN/mm → 600÷900 (EVA) (БДС EN 13146-9 → ТС-ЖИ 015) ≥ 50 kN/mm (EPDM) (БДС EN 13146-9)
електрическа изолация	≥ 5 kΩ (БДС EN 13146-5)
притискаща сила (за една скоба)	≥ 9 kN (при деформация ≥ 12 mm) (БДС EN 13146-7)
устойчивост срещу надлъжно свличане на релсите	≥ 9 kN (БДС EN 13146-1)
регулиране на геометрията по ос	+/- 10 mm
регулиране на геометрията по ниво	+8 mm

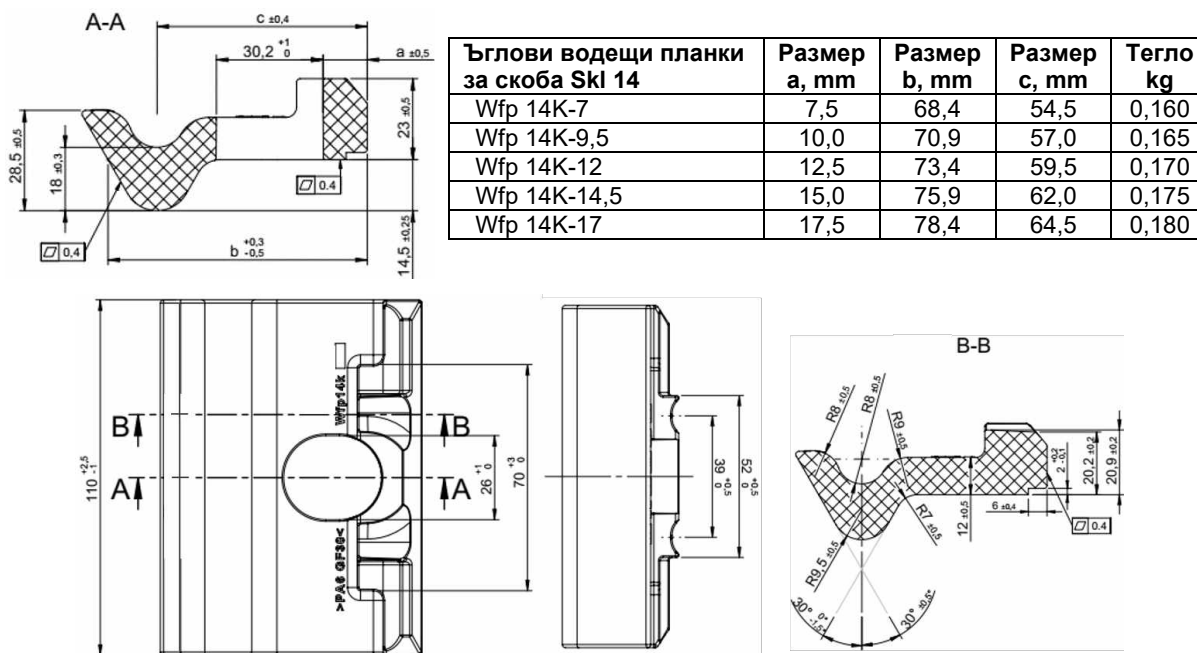
404 54 23 Възможности за регулиране на геометрията на железния път

Чрез скрепленията железният път може да се коригира за всяка релса, както следва:

Таблица 404 50_5

Корекция на геометрията на железния път за всяка релса	Диапазон	С помощта на
по ос	+/-5 mm през 2,5 mm	замяна на ъгловите планки
по ниво	+8 mm през 1 mm	влагане на регулиращи нивото подложки над релсовата опора

Регулиране на междурелсието се осъществява чрез ъгловите планки (фигура 404 50_5), които варират по размери (a , b , c) – по 5 разновидности за всеки тип скоба. Страничното регулиране с максимум ± 5 mm на всяка релса или общо за междурелсието ± 10 mm е възможно на стъпки, кратни на 2,5 mm и зависи от размера a .



Фигура 404 50_5

В следващата таблица са показани варианти за регулиране на междурелсието чрез скреплението.

Таблица 404 50_6

Нормативно междурелсие 1435 mm		Стеснение на междурелсието					Разширение на междурелсието			
		-10 mm	-7,5 mm	-5 mm	-2,5 mm	0 mm	+2,5 mm	+5 mm	+7,5 mm	+10 mm
Дебелина на ъгловите планки, mm										
Външна релса	външна страна	17	17	14,5	14,5	12	12	9,5	9,5	7
	вътрешна страна	7	7	9,5	9,5	12	12	14,5	14,5	17
Вътрешна релса	вътрешна страна	7	9,5	9,5	12	12	14,5	14,5	17	17
	външна страна	17	14,5	14,5	12	12	9,5	9,5	7	7

404 54 30 СКРЕПЛЕНИЕ DFF 200 (DFF 21)

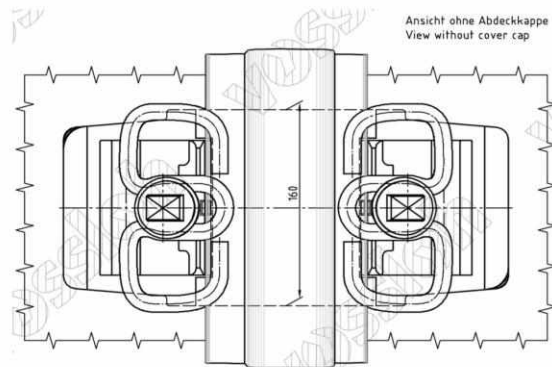
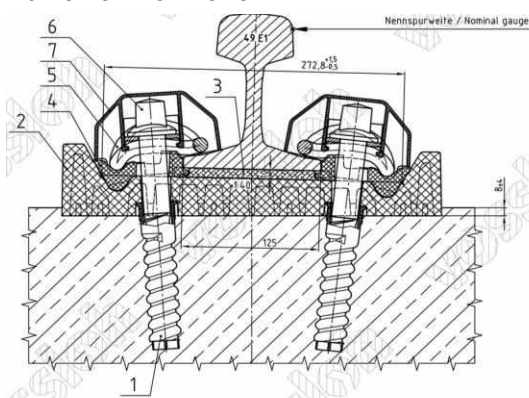
404 54 31 Описание

Системата DFF 21 е разработена за безбаластово горно строене на конвенционални жп линии и на метро линии с натоварване до 26 t/ос. Към настоящия момент, това скрепление заедно със скрепленията за трамвайни релси (W-Tram) са обединени под наименованието DFF 200. Скреплението притежава висока еластичност (осигурена от гумена релсова подложка) и е подходящо в конструкции с директно прикрепяне на релсите към монолитна пътна настилка. Материалът, от който се изготвят релсовите подложки е изкуствен каучук – EPDM, издръжлив на екстремни условия по отношение на околната среда (киселинни дъждове, големи температурни диапазони, висока влажност, индустриално замърсяване), устойчив на стареене и същевременно, много стабилен при постоянно натоварване. Подложките от такъв материал осигуряват оптимална коравина на пътя, което води до

намалени емисии на шум и вибрации при динамично натоварване и по-малко натоварване на носещата конструкция на горното строене.

Скреплението се състои от еластична скоба тип Skl 21 и ъглова водеща планка за нея. В скреплението липсва метална опорна плоча, но има подложна опорна плоча от подсилена пластмаса, която се разполага под релсовата подложка – подложно скрепление. Тя служи за опора на ъгловите планки (поради което отпада необходимостта от оформяне на площадки върху релсовите опори) и предава натоварването им в релсовата опора. Скреплението е неразделно, за директно (пряко) предаване на натоварването от релсата и съответно, еластичната скоба, ъгловата планка и опорната плоча се фиксират към релсовата опора чрез навиване на тирфон в дюбел. Скрепление DFF 200 (DFF 21) може да бъде инсталирано и при трите метода на изграждане на горното строене: отдолу-нагоре, отгоре-надолу или междинен метод, комбиниран от тях. За окончателния монтаж, тирфонът се навива докато средното ухо на скобата легне върху улея в ъгловата водеща планка, което се постига с въртящ момент ~250 N.m. Допуска се хлабина от максимум 0,5 mm между ухото на скобата и ъгловата водеща планка. В случаи, че за релсови опори служи монолитна пътна настилка е необходимо да бъдат взети мерки – релсите да бъдат защитени срещу напръскване с бетон.

404 54 32 Компоненти

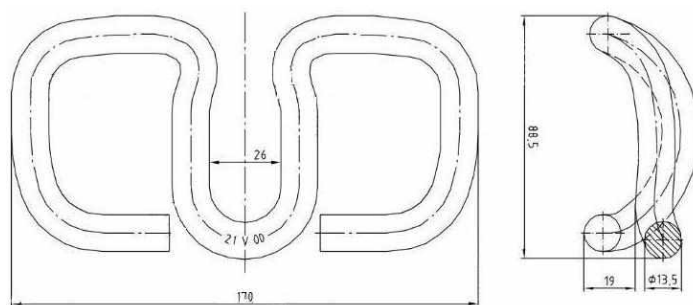


- 1 – дюбел пластмасов Sdü
- 2 – подложна опорна плоча пластмасова Ulp
- 3 – подложка релсова гумена Zw
- 4 – планка ъглова пластмасова Wfp
- 5 – скоба еластична тип клема Skl
- 6 – тирфон Ss с шайба подложна Uls
- 7 – шапка предпазна Adk



Позиция	Брой за 1 опора	Описание	Означение	Материал
5	2	еластична скоба тип клема	Skl 21	38Si7
4	2	пластмасова ъглова водеща планка (за Skl)	Wfp 21K -12 NT	PA6+GFR30, PA6.6+GFR30
3	1	гумена релсова подложка (за релсата)	Zw 1000/125 HS-35 (за 49E1)	EPDM
2	1	подсилена пластмасова подложна опорна плоча (за ъгловата водеща планка)	Ulp 21/125/40	PA6+GFR30, PA6.6+GFR30
6	2	тирфон с подложна шайба (за Skl, ъгловата планка и опорната плоча)	Ss 35, Uls 7 Ss 36-220, Uls 7	клас на якост 5.6
1	2	пластмасов дюбел (за тирфон)	Sdü 26	PA6, PA6.6, HDPE
7	2	пластмасова предпазна шапка (за скреплението при бетониране)	Adk 3	
	1	бетонна релсова опора (траверса, сглобяема плоча, пътна настилка)		

Фигура 404 50_6



Фигура 404 50_7

Основните характеристики на еластичната скоба са, съгласно следващата таблица.

Таблица 404 50_7

Характеристики на еластична скоба Skl 21	Стойности
диаметър	$\varnothing 13,5 \pm 0,3 \text{ mm}$
дължина (външно разстояние между рамената)	170^{+7}_{-2} mm
широчина на рамената	$86 \pm 1 \text{ mm}$
най-тесната част между рамената	$16,5^{+2,5}_{-1} \text{ mm}$
широчина от задната част на рамената до върха на ухото	$88,5^{+1,5}_{-0} \text{ mm}$
вътрешен размер на ухото	$26 \pm 1 \text{ mm}$
повърхностна твърдост по Викерс	400÷460 HV30
остатъчна сила след освобождаване на вертикално натоварване от 25 kN до намаляване на деформацията на рамената с 4 mm	$\geq 5,5 \text{ kN}$
умора на материала	$\geq 5 \cdot 10^6$ цикъла с амплитуда 2,5 mm
антикорозионно покритие	C5-L

Основните характеристики на скреплението са, съгласно следващата таблица.

Таблица 404 50_8

Характеристики на скреплението	Стойности
статична коравина (на релсовата подложка)	$C_{stat} \geq 30 \text{ kN/mm}$, $C_{dyn}/C_{stat} = 1,1$ (БДС EN 13146-9)
електрическа изолация	$\geq 10 \text{ k}\Omega$ (БДС EN 13146-5)
притискаща сила (за една скоба)	10 kN (при деформация $\geq 14,5 \text{ mm}$) (БДС EN 13146-7)
устойчивост срещу надлъжно свличане на релсите	$\geq 7 \text{ kN}$ (БДС EN 13146-1)
регулиране на геометрията по ос	$\pm 10 \text{ mm}$
регулиране на геометрията по ниво	+20 mm

404 54 33 Възможности за регулиране на геометрията на железния път

Чрез скрепленията железният път може да се коригира за всяка релса, както следва:

Таблица 404 50_9

Корекция на геометрията на железния път за всяка релса	Диапазон	С помощта на
по ос	$\pm 5 \text{ mm}$ през 2,5 mm	замяна на ъгловите планки Wfp
по ниво	+20 mm през 2 mm	влагане на регулиращи нивото подложки над опорните плочи

На следващата фигура са показани подсилена пластмасова опорна плоча (вляво) и регулиращи нивото подложки (вдясно).



Фигура 404 50_8

404 54 40 СКРЕПЛЕНИЕ FASTCLIP FCA

404 54 41 Описание

В скреплението Fastclip еластичният компонент, притискащ петата на релсата към нейните опори е скоба тип щипка. За улеснение при ползването на отделните компоненти в тези скрепления, те се предлагат в различен цвят, строго определен за всяко конкретно скрепление. Освен това, притежават съответен баркод за рециклиране, който улеснява повторната употреба на материала след изваждане на компонентите от пътя.

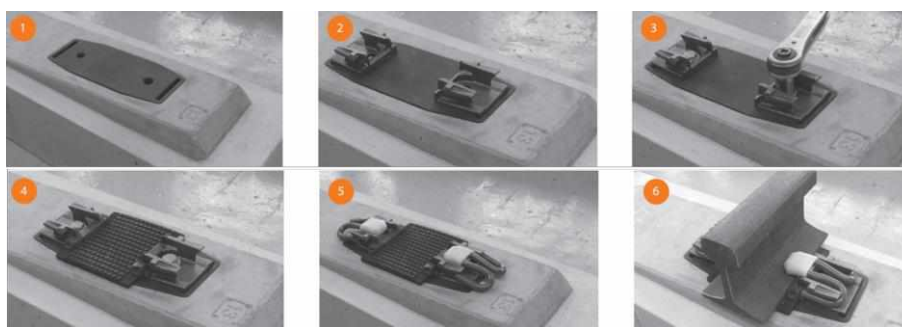
Скрепителната система Fastclip FCA се прилага за закрепване на релсите към сглобяеми бетонни релсови опори в безбаластово горно строене. Скреплението е оптимизирано за фиксиране на релсата към релсовата опора при изисквания за бърз монтаж, намалено поддържане и големи възможности за вертикално регулиране на пътя. Състои се от еластична скоба тип Fastclip FC върху чугунен държач, фиксиран с тирфон в пластмасов армиран дюбел. Държачът (чрез който се предават страничните сили) представлява опора от сферографитен чугун с рамена – издигнати части по горната повърхност, като водачи за петите на еластичната скоба. В скреплението се монтират два вида изолатори – един на върха на скобата и друг, пред рамената на държача и петите на скобата. Релсата стъпва върху гумена релсова подложка, а държачът на скобата – върху пластмасова конструктивна плоча. Конструктивните плочи и дюбелите са замонолитени в сглобяемата бетонната релсова опора при нейното производство. Fastclip FCA е неразделно, безподложно, анкерно (безвинтово) скрепление.

За закрепване на релсата към нейната опора, инсталираните в паркова позиция скоби трябва да бъдат приплъзнати върху релсовата пета (механизирано или ръчно), докато петите на скобата се забият в страничния пластмасов изолатор. Еластичната скоба прищипва петата на релсата с необходимата притискаща сила чрез централния си връх, докато двете странични симетрични пети са подпрени на държача. На следващата фигура са показани еластични скоби FC1504 – в паркова позиция (вляво) и след окончателно инсталиране (вдясно).



Фигура 404 50_9

Скреплението е проектирано за сглобяеми релсови опори, но може да бъде ползвано и за директно прикрепване на релсите към монолитна бетонна пътна настилка. В такива случаи обаче, то се комплектова с алтернативна пластмасова конструктивна плоча и се монтира към релсата (а не към релсовата опора). На следващите две фигури са показани стъпките при инсталиране на скреплението съответно, върху сглобяеми релсови опори и върху монолитна бетонна пътна настилка.

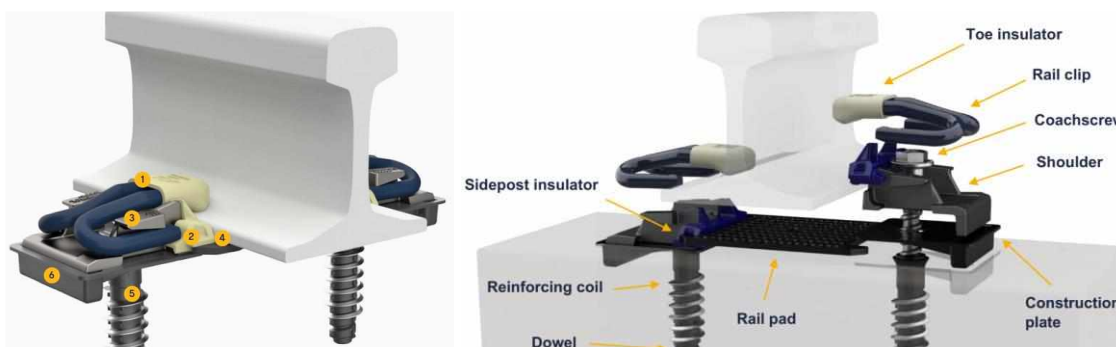


Фигура 404 50_10



Фигура 404 50_11

404 54 42 Компоненти



Позиция	Брой за 1 опора	Описание	Означение (каталожен номер на Pandrol)	Материал
1	2	еластична скоба тип щипка с изолатор за върха ѝ	FC1504 (14395)	38Si7+HVN
2	2	пластмасов страничен изолатор (за държача и петите на скобата)	FC Side Post Insulator 11 mm (9816)	HVN
3	2	чугунена раменна опора (държач) (за FC)	FCA Shoulder (20096)	SGI
4	1	гумена релсова подложка с шипчета и дебелина 10 mm (за релсата)	FC Studded Rubber rail pad (8854 за 60E1)	NR
5	2	тирфон в армиран пластмасов дюбел (за държача)	FCA Coach screw (C225/054-K1) FCA Anchor Plastic Dowel (C225/165)	
6	2	конструктивна плоча (за държача)		
	1	бетонна релсова опора (траверса, сглобяема плоча, пътна настилка)		

Фигура 404 50_12

Еластичните скоби, подложките и изолаторите от скрепление Fastclip FCA за безбаластово горно строене са напълно заменяеми с тези от скрепление Fastclip за бетонни траверси за баластово горно строене. На следващата фигура са показани еластичните скоби Fastclip FC1504 с изолатора за върха им.



Фигура 404 50_13

Основните характеристики на скреплението са, съгласно следващата таблица.

Таблица 404 50_10

Характеристики на скреплението	Стойности
статична коравина	$\geq 40 \text{ kN/mm}$ (БДС EN 13146-9)
динамична коравина	$\geq 60 \text{ kN/mm}$ (БДС EN 13146-9)
електрическа изолация	$\geq 10 \text{ k}\Omega$

Характеристики на скреплението	Стойности
номинална сила на натоварване от върха на скобата върху петата на релсата	1000 kgf
притискаща сила	$\geq 16 \text{ kN}$ (БДС EN 13146-7)
устойчивост срещу надлъжно свличане на релсите	$\geq 9 \text{ kN}$ (БДС EN 13146-1)
регулиране на геометрията по ос	+/- 10 mm
регулиране на геометрията по ниво	+75 mm

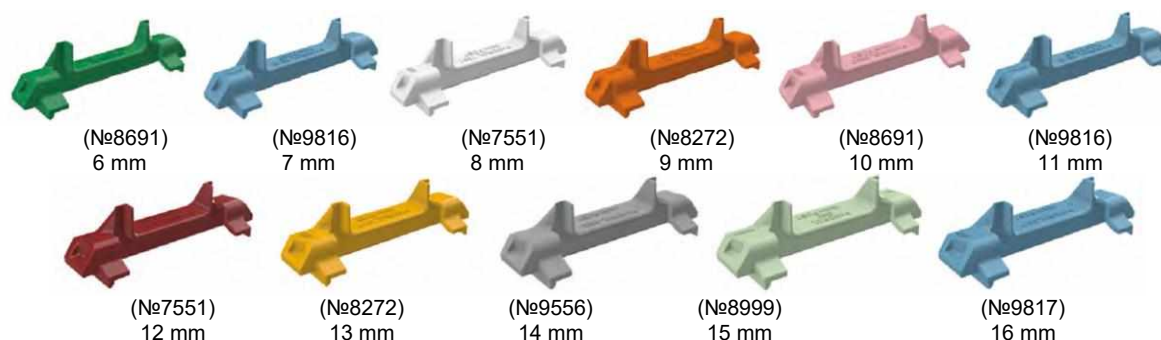
404 54 43 Възможности за регулиране на геометрията на железния път

Чрез скрепленията железният път може да се коригира за всяка релса, както следва:

Таблица 404 50_11

Корекция на геометрията на железния път за всяка релса	Диапазон	С помощта на
по ос	+/- 5 mm през 1 mm	замяна на страничните изолатори за държача на скобите с по-дебели
по ниво	+45 mm през 1 mm	влагане на тънки уплътнителни подложки и замяна на чугунените държачи на всеки +10 mm
по ниво	+30 mm през 30 mm	влагане на дебели 27 mm дистанционни подложки (задължително с 3 mm пластмасови подложки за съответстваща повърхност) на всеки +30 mm

За регулиране на железния път в план се заменят страничните изолатори за държача и петите на скобата (фигура 404 50_14), които варират по своята дебелина в диапазона от 6 до 16 mm.



Фигура 404 50_14

В следващата таблица са показани варианти за регулиране на междурелсието чрез скреплението.

Таблица 404 50_12

Нормативно междурелсие, 1435 mm		Стеснение на междурелсието										
		-10 mm	-9 mm	-8 mm	-7 mm	-6 mm	-5 mm	-4 mm	-3 mm	-2 mm	-1 mm	0 mm
Дебелина на страничните изолатори, mm												
Външна релса	външно	16	16	15	15	14	14	13	13	12	12	11
Външна релса	вътрешно	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11
Вътрешна релса	външно	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11
Вътрешна релса	вътрешно	16	15	15	14	14	13	13	12	12	11	11
Нормативно междурелсие, 1435 mm		Разширение на междурелсието										
		0 mm	+1 mm	+2 mm	+3 mm	+4 mm	+5 mm	+6 mm	+7 mm	+8 mm	+9 mm	+10 mm
Дебелина на страничните изолатори, mm												
Външна релса	външно	11	10	10	9	9	8	8	7	7	6	6
Външна релса	вътрешно	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16
Вътрешна релса	външно	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16
Вътрешна релса	вътрешно	11	11	10	10	9	9	8	8	7	7	6
Дебелина на страничните изолатори, mm												
Външна релса	външно	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Външна релса	вътрешно	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Вътрешна релса	външно	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вътрешна релса	вътрешно	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6

За регулиране на железния път по височина се влагат тънки уплътнителни подложки под държачите на скобите и релсовата подложка. Чугунените държачи на скобата варират в зависимост от необходимото количество на тези подложки и биват три разновидности – за обща височина на подложките, съответно $0 \div 10$ mm, $11 \div 20$ mm и $21 \div 30$ mm (фигура 404 50_15). При нужда от корекция във височина по-голяма от 30 mm се влагат дебели дистанционни подложки с тънки пластмасови подложки (фигура 404 50_16).



404 60 Баласт

404 61 Общи положения

Баластовата призма предава на земната основна площадка натоварването от траверсите. Тя притежава голяма собствена еластичност и висока устойчивост. Създава възможност за корекции във вертикално и хоризонтално положение на железния път при текущо поддържане.

За направата на баластова призма трябва да се използва трошен камък.

404 62 Нормативни документи

БДС EN 932-1 „Изпитвания за определяне на основните характеристики на скалните материали. Част 1: Методи за вземане на проби”

БДС EN 932-2 „Изпитвания за определяне на основните характеристики на скалните материали. Част 2: Методи за редуциране на лабораторни проби“

БДС EN 932-3 „Изпитвания за определяне на основните характеристики на скалните материали. Част 3: Процедура и терминология за опростено петрографско описание“

БДС EN 932-5 „Изпитвания за определяне на основните характеристики на скалните материали. Част 5: Необходима апаратура и калибриране“

БДС EN 933-1 „Изпитвания за определяне на геометричните характеристики на скалните материали. Част 1: Определяне на зърнометричния състав. Метод чрез пресяване“

БДС EN 933-3 „Изпитвания за определяне на геометричните характеристики на скалните материали. Част 3: Определяне на формата на зърната. Индекс за плоски зърна“

БДС EN 933-4 „Изпитвания за определяне на геометричните характеристики на скалните материали. Част 4: Определяне на формата на зърната. Коефициент на формата“

БДС EN 1097-1 „Изпитвания за определяне на механични и физични характеристики на скални материали. Част 1: Определяне устойчивостта на износване (micro-Deval)“

БДС EN 1097-2 „Изпитвания за определяне на механични и физични характеристики на скални материали. Част 2: Методи за определяне на устойчивост на раздробяване (дробимост)“

БДС EN 1097-6 „Изпитване за определяне на механични и физични характеристики на скални материали. Част 6: Определяне на плътност на зърната и на абсорбция на вода“

БДС EN 1367-1 „Изпитвания за определяне на топлинни характеристики и устойчивост на изветряне на скални материали. Част 1: Определяне на устойчивост на замръзване и размръзване“

БДС EN 1367-2 „Изпитвания за определяне на топлинни характеристики и устойчивост на изветряне на скални материали. Част 2: Изпитване с магнезиев сулфат“

БДС EN 13450 „Трошен камък за жп линии“

БДС EN 17282 „Железопътна техника. Инфраструктура. Подложки под баласт“

ТС-ЖИ 016 „Трошен камък за жп линии“ (ДП НКЖИ, 2009 г.)

404 63 Класификация

Според зърнометричния състав, трошеният камък е фракция 31,5-50 mm (двойка стойности на отворите на ситата, между които остава основната част от зърната).

Според областта на приложение и съответните технически изисквания, трошеният камък се подразделя на класове:

- I клас – за скорости 130÷200 km/h;
- II клас – за скорости 80÷130 km/h;
- III клас – за скорости ≤ 80 km/h.

404 64 Технически изисквания

404 64 10 ГЕОМЕТРИЧНИ РАЗМЕРИ НА ЗЪРНАТА

404 64 11 Зърнометричен състав

Зърнометричният състав трябва да отговаря на стойностите, показани в таблица 404 60_1.

Таблица 404 60_1

Размери на отворите на ситото, mm	Клас на трошения камък		
	I	II	III
	% от масата на преминалото количество		
80	100		
63	95÷100		
50	70÷99		
40	25÷75		
31,5	1÷25		
22,4	0÷3		
31,5÷50	≥ 50		

Забележка: Изискването за сито с размер 22,4 mm се отнася за трошен камък за жп линии, при които пробите се вземат на мястото на производство.

404 64 12 Дребна фракция

Дребна фракция е фракцията, която преминава през сито с размер 0,5 mm. Допустимите стойности са показани в таблица 404 60_2.

Таблица 404 60_2

Размери на отворите на ситото, mm	Клас на трошения камък		
	I	II	III
	% от масата на преминалото количество		
0,5	0,6÷1,0		1,0÷2,0

Забележка: Изискването се отнася за трошен камък за жп линии, при които пробите се вземат на мястото на производство.

404 64 13 Фина фракция

Фина фракция е фракцията, която преминава през сито с размер 0,063 mm. Допустимите стойности са показани в таблица 404 60_3.

Таблица 404 60_3

Размери на отворите на ситото, mm	Клас на трошения камък		
	I	II	III
	% от масата на преминалото количество		
0,063	1,0		1,5

Забележка: Изискването се отнася за трошен камък за жп линии, при които пробите се вземат на мястото на производство.

404 64 14 Форма на зърната

Формата на зърната трябва да бъде близка до кубичната, с остри ръбове.

Коефициентът на плоски зърна (количество на зърната с отношение на минималния към максималния им размер не повече от 1:3) трябва да отговаря на стойностите, показани в таблица 404 60_4.

Таблица 404 60_4

Коефициент на плоски зърна	Клас на трошения камък		
	I	II	III
	Категория FI		
≤ 35	FI 35		

Коефициентът на формата на зърната (количество зърна с гладка форма) трябва да отговаря на стойностите, показани в таблица 404 60_5.

Таблица 404 60_5

Коефициент на формата на зърната	Категория SI	Клас на трошения камък
≤ 30	SI 30	I и II
без изисквания	SI NR	III

За дължина на зърната (количество зърна над 100 mm) трябва да се спазват стойностите, посочени в таблица 404 60_6.

Таблица 404 60_6

% от масата на зърната с дължина ≥100 mm в пробата	Клас на трошения камък
6	I и II
≥ 12	III

404 64 20 ФИЗИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ

404 64 21 Устойчивост на дробимост

Устойчивост на дробимост се определя чрез барабан Los Angeles (LA_{RB}), като допустимите стойности са показани в таблица 404 60_7.

Таблица 404 60_7

Коефициент Los Angeles	Категория LA _{RB}	Клас на трошения камък
≤ 20	LA _{RB} 20	I
≤ 24	LA _{RB} 24	II и III

404 64 22 Устойчивост на раздробяване при удар

Максималните стойности за устойчивост на раздробяване при удар са дадени в таблица 404 60_8.

Таблица 404 60_8

Стойности на раздробяване при удар, %	Категория SZ _{RB}	Клас на трошения камък
≤ 18	SZ _{RB} 18	I
≤ 22	SZ _{RB} 22	II и III

404 64 23 Устойчивост на износване

Максималните стойности за устойчивост на износване са дадени в таблица 404 60_9.

Таблица 404 60_9

Коефициент micro-Deval	Категория M _{DE} RB	Клас на трошения камък
≤ 11	M _{DE} RB 11	I
≤ 15	M _{DE} RB 15	II
> 15	M _{DE} RB декларирана	III

404 64 30 ДЪЛГОТРАЙНОСТ

404 64 31 Мразоустойчивост

Мразоустойчивост – при 20 цикъла на замразяване и размразяване и последващ коефициент L_{ARB}. Допустимите стойности са показани в таблица 404 60_10.

Таблица 404 60_10

Коефициент Los Angeles	Категория L _{ARB}	Клас на трошения камък
≤ 20	L _{ARB} 20	I
≤ 24	L _{ARB} 24	II и III

Мразоустойчивост – след обработка с магнезиев сулфат (MgSO₄). Допустимите стойности са показани в таблица 404 60_11.

Таблица 404 60_11

Коефициент на мразоустойчивост след обработка с магнезиев сулфат (MgSO ₄) – процент на загуба по маса	Категория M _{SRB}	Клас на трошения камък
≤ 6	M _{SRB} 6	I и II
> 6	M _{SRB} декларирана	III

Забележка: Този вид изпитание е подходящо за баласт, който е изложен на атмосферни въздействия в близост до морски водни басейни, където концентрацията на соли във въздуха е съществена. Провеждането му не може да замести изпитанието за определяне на коефициент L_{ARB} след 20 цикъла на замразяване и размразяване.

404 64 32 Абсорбция на вода

Допустимите стойности на водопоглъщаемостта на скалата са показани в таблица 404 60_12.

Таблица 404 60_12

Водопоглъщаемост, %	Клас на трошения камък
≤ 1,0	I
≤ 3,5	II и III

Забележка: Когато този показател е по-нисък от 0,5% не е необходимо да се прави проверка за мразоустойчивост.

404 64 33 Повърхностно изветряване

Повърхностното изветряване представлява разпадане на скалата от атмосферните условия. Проверява се само за базалтови скали.

404 64 40 ВРЕДНИ ПРИМЕСИ

Трошеният камък не трябва да съдържа други съставни части или материали освен, описаните в БДС EN 13450.

404 65 Методи за изпитване

404 65 10 ВЗЕМАНЕ НА ПРОБИ

Извършва се чрез методите, определени в БДС EN 932-1 и условията в БДС EN 13450. Проби се вземат:

- от мястото на производство – за доказване съответствието на материала;
- от транспортните средства (чрез сандък за вземане на проби от едно транспортно средство) – при проверка на настъпило влошаване на качеството;
- от баластовата призма на жп линията (чрез вила за чакъл и малка лопата или стоманена рамка) – при проверка на настъпило влошаване на качеството.

404 65 20 ЧЕСТОТА НА ИЗПИТВАНЕ

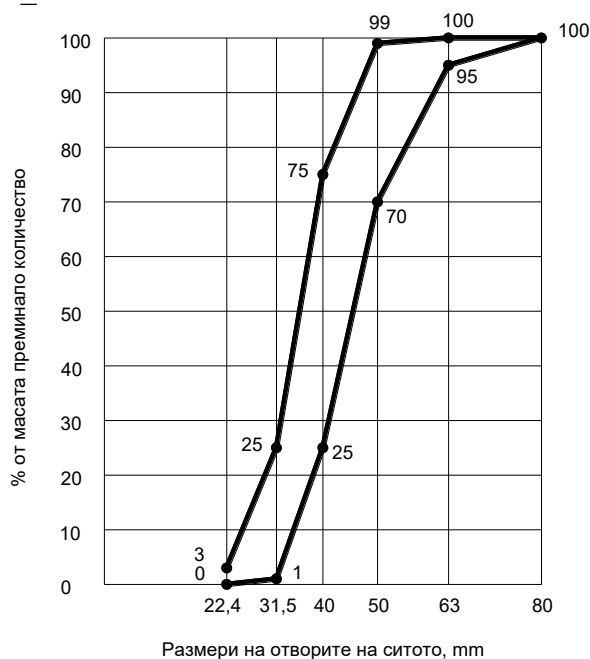
Изпитвания се правят:

- при първоначалните геоложки проучвания на кариерата;
- при всяка новоразкрита скална порода;
- на всеки две години;
- при искане от страна на възложителя.

404 65 30 ГЕОМЕТРИЧНИ РАЗМЕРИ НА ЗЪРНАТА

Зърнометричен състав, дребна фракция, фина фракция се определят за всяка партида чрез ситов анализ, съгласно БДС EN 933-1.

При ситовия анализ, получената зърнометрична крива трябва да лежи в границите, показани на фигура 404 60_1.



Фигура 404 60_1

Формата на зърната се определя за всяка партида:

- коефициент на плоски зърна – определя се, съгласно БДС EN 933-3;
- коефициент на формата на зърната – определя се, съгласно БДС EN 933-4;
- дължина на зърната – измерва се с шублер или шаблон.

404 65 40 ФИЗИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ

Устойчивост на дробимост – определя се с барабан Los Angeles и 12 броя метални топки, съгласно БДС EN 1097-2 и условията в БДС EN 13450. Минималната проба е $10\,000 \pm 100$ g, съставена от две фракции 31,5-40 mm и 40-50 mm, по $5\,000 \pm 50$ g всяка, предварително промити и изсушени до постоянна маса.

Устойчивост на раздробяване при удар – пробата се раздробява с чук и се пресява с лабораторно сито, съгласно БДС EN 1097-1 и условията в БДС EN 13450. Минималната проба е $10\,000 \pm 100$ g от фракция 31,5-40 mm.

Устойчивост на износване – чрез барабани, съгласно БДС EN 1097-1 и условията в БДС EN 13450. Единичната проба е $10\,000 \pm 100$ g, съставена от две фракции 31,5-40 mm и 40-50 mm, по $5\,000 \pm 50$ g всяка, предварително промити и изсушени до постоянна маса. Изпитват се 2 единични проби.

404 65 50 ДЪЛГОТРАЙНОСТ

Мразоустойчивост – след 20-кратно последователно замразяване ($-18\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) и размразяване, се проверява устойчивостта на дробимост.

Мразоустойчивост – след обработка с магнезиев сулфат (MgSO_4), пробата се пресява през сито с отвори 22,4 mm, съгласно БДС EN 1367-2 и условията в БДС EN 13450. Минималната проба е $10\,000 \pm 100$ g, съставена от две фракции 31,5-40 mm и 40-50 mm, по $5\,000 \pm 50$ g всяка. Изпитват се 2 единични проби.

404 66 Правила за приемане

Трошеният камък за жп линии се приема на партиди по обем (в кубически метри чрез измерване на готовите фигури или натоварен на превозно средство) или по маса.

Под партида се разбира 400 m^3 или $1\,000\text{ t}$ трошен камък. Количества по-малки от тези също се приемат за партида.

При контролни проверки за качество на трошения камък от една партида се вземат не по-малко от 5 точкови проби. Масата на една проба не трябва да бъде по-малка от $50\,000\text{ g}$. Пробите се взимат през 3 вагона, а при превоз с автотранспорт – през 5 превозни средства.

404 67 Подбаластови подложки

Подложките, които се полагат под баластовата призма в железния път се произвеждат от каучук свързан със смола и полипропиленов нетъкан геотекстил (използван предимно като предпазен слой). Основно се използват в участъци от линията върху съоръжения (мостове, канали, тунели) и в преходните зони към тях.

Прилагането им под баластовото легло без странично ограничение е възможно в извънредни случаи, въз основа на проект и на одобрение от Възложителя.

Подложките се полагат непосредствено под баластовото легло в областта на разпределение на натоварването от релсите и траверсите. Използват се за подобряване на еластичността на железния път, за намаляване на вторичните шумове и вибрации и за ограничаване на износването на баласта. При избиране на вида подложка се вземат предвид специфичните, конкретните експлоатационни и конструктивни условия за полагане в определения участък от линията.

404 67 10 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

Техническите изисквания за продуктите се определят в проекта и в съответствие с БДС EN 17282. При необходимост е възможно да се приложат материали и елементи, отговарящи на специфичните изисквания, определени от конкретните условия на експлоатация.

Определящите параметри за подбаластовите подложки са:

- дебелина – $(15 \div 40)\text{ mm}$;
- статична коравина (измерена като модул на еластичност) – $(0,02 \div 0,16)\text{ N/mm}^3$;
- динамична коравина (измерена като модул на еластичност) – $(0,08 \div 0,32)\text{ N/mm}^3$ при 10 Hz.

404 67 20 ИЗИСКВАНИЯ ЗА КАЧЕСТВО НА ПРОИЗВОДСТВОТО И ВЪНШЕН ВИД

Определени визуални цветови несъответствия могат да бъдат следствие от процеса на производство и не влияят върху качеството на продуктите.

Подбаластовите подложки се състоят от няколко пласта. Най-горния слой, който влиза в контакт с баласта е защитен. Той възпрепятства пробиването от трошения камък и подобрява разпределянето на натоварването.

За да се обединят заедно отделните ивици от подложката, се използват ленти, които са от същия материал като защитния пласт.

404 67 30 ДЪЛГОТРАЙНОСТ

Жизнения цикъл на подбаластовите подложки е повече от 30 години, в зависимост от експлоатационните натоварвания.

Подложките трябва да бъдат устойчиви на:

- ниски температури (до -50°C);
- износване;
- стареене (изкуствено стареене);
- високи температури и огън.

Подложките не могат да се ползват като хидроизолационен пласт.

404 67 40 СЪХРАНЕНИЕ

Подбаластовите подложки се съхраняват на чисто и сухо място, в палети, с които са били транспортирани, или свободно подредени. Доставените на ролки подложки се съхраняват вертикално и трябва да бъдат защитени от пряка слънчева светлина.

404 67 50 МОНТАЖ

Полагането на подбаластовите подложки се извършва на строителния обект без да са необходими тежки машини.

При екстремни атмосферни условия (висока влажност, ниски или високи температури и пряка слънчева светлина) е възможно да се появят вълни, предизвикани от топлинното разширение на материала. За да се намали този ефект се препоръчва бързото им засипване с баласт. Приобектовите машини и превозни средства не трябва да преминават върху тях.

Земното платно трябва да бъде подготвено и уплътнено в съответствие с изискванията на Възложителя. Не се допускат неравности.

При монтаж върху стоманена или бетонна върхна конструкция на мост не трябва да има скреж, сняг, вода или масло. Ако се образуват локви, трябва да се отстранят. Не трябва да има неравности по върхната конструкция.

Подложките се монтират перпендикулярно на оста на пътя, като между тях не трябва да остава непокрити пространства. Защитният пласт трябва да е винаги най-отгоре. Поставят се челно, една до друга, допуска се междина не по-широка от 5 mm. Ако това не може да бъде постигнато се изрязват клинове, които се поставят за запълване на междините.

Всички отвори за тръби трябва да бъдат обхванати от подложката.

Всички фуги на подложките трябва да бъдат залепени с геотекстилна лента с ширина 10 cm.

Единичните ивици от подбаластовите подложки трябва да бъдат препокрити чрез геотекстилни ленти за залепване с ширина 10 cm, които се доставят заедно с подложките.

404 67 60 ПОДДРЪЖАНЕ НА ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ С ПОДЛОЖКИ ПОД БАЛАСТА

Поправката на пътя по ниво може да се извърши с максимална дълбочина от 20 mm над повърхността на подложката, за да се избегне нарушаването на нейната цялост.

При пресяване на баластовата призма ръбът на гредата водеща къртачната верига трябва да преминава не по-малко от 20 mm над повърхността на подложката, за да се избегне нейното разкъсване.

404 70 Железопътни стрелки и коловозни съединения

404 71 Общи положения

404 71 10 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Железопътна стрелка и коловозно съединение са съоръжения от горното строене на железния път, осигуряващи непрекъснато движение на подвижния жп състав чрез свързване или пресичане на коловози.

Железопътната стрелка свързва взаимно пресичащи се два или повече коловози, като позволява отклоняване на движението по тях. Стрелките са пет вида: обикновена (проста); дъгова; двойна; кръстовидна едностранна; кръстовидна двустранна (английска).

Стрелковото есово съединение свързва два взаимно непресичащи се коловоза, като позволява еднопосочно/двупосочно отклоняване на движението от единия в другия коловоз. Съединенията са два вида: единично; двойно (бретел).

Кръстолинието (глухо пресичане) свързва два взаимно пресичащи се коловоза без да позволява отклоняване на движението. Кръстолинията нямат разновидности.

Настоящите Технически изисквания се отнасят за жп стрелки и коловозни съединения с нормално междурелсие, както при нови така и при съществуващи конвенционални жп линии.

404 71 20 ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ

404 71 21 Радиус

Радиусът на стрелките е в пряка зависимост от скоростта на движение по отклонителните коловози. Определящо е допустимото непогасено центробежно ускорение, според Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. е $0,65 \text{ m/s}^2$. Радиусът се изчислява по формулата:

$$R_{\min} = \frac{V_{\max}^2}{3,6^2 \cdot 0,65} = \frac{V_{\max}^2}{8,424} = 0,1187 \cdot V_{\max}^2, \text{ m}$$

Дъговите и двойните стрелки могат да се изпълняват с различни радиуси по отделните коловози.

404 71 22 Отклонение (ъгъл и посока)

Големината на отклонението се определя от ъгъла на отклонение на стрелката или от марката на кръстовината ѝ. Ъгълът на отклонение α (наричан още ъгъл на кръстовината) е ъгълът, който сключват осите на основния и отклонителния коловоз и се изразява в градуси с точност до $1''$, а марката на кръстовината $1:n$ е неговият тангенс. Отклонението се изчислява по формулата:

$$n_{\min} \approx \sqrt{\frac{R}{2E}} \approx \sqrt{\frac{R}{3,5}}, \text{ където:}$$

E – разкрачване на стрелката, m

R – радиус на стрелката, m

Таблица 404 70 1

$R, \text{ m}$	Приблизителна стойност на големината на отклонението в зависимост от радиуса на стрелката					
	n	n	n	n	n	n
184,4	7,3	7,4	9,3	12	14,7	18,5

Посоката на отклонение се определя като се проследи посоката на завиване на отклонителните коловози, погледаното от начало към край стрелка.

404 71 23 Коловози (основни и отклонителни)

Коловозите в железопътните стрелки са два основни вида:

– основни стрелкови коловози (продължение на железопътните коловози в стрелката);

– отклонителни (осъществяват отклоняване на движението от железопътните коловози).

При симетричните външнодъгови стрелки и двата коловоза са равностойни – основни.

404 71 24 Основни елементи и части

Основните стрелкови елементи са:

- работни релси (по тях се осъществява движението);
- направляващи релси (направляват движението);
- стрелкови траверси.

Стрелката се разделя на части, които имат характерно предназначение и конструктивно изпълнение. По такъв начин е възможно нейния транспорт, монтиране или демонтиране да се осъществява на отделни блокове с неголяма дължина и маса. Основните стрелкови части са:

- езикова (отклонява движението по съответния коловоз);
- междинна (свързва езиковата с кръстовинната част);
- кръстовинна (осигурява движението по съответния коловоз).

404 71 30 ОЗНАЧЕНИЯ И СЪКРАЩЕНИЯ

ЖП стрелките и коловозните съединения се означават, както следва:

Таблица 404 70_2

Поле 1 –	Поле 2 –	Поле 3 –	Поле 4 –	Поле 5 –	Поле 6 –	Поле 7 –	Поле 8
СО – стрелка обикновена (проста)	Д – дървени	49 – тип релси 49Е1	1:6	184,4	Л – лява	ЕЕРП – език еластичен в релсовия профил	1:∞ – без наклон
СДг – стрелка дъгова	Б – стоманобетонни	60 – тип релси 60Е1	1:7	190	Д – дясна	ЕЕЕРП – език еластичен в езиковия профил	1:20 – наклон 1:20
СДв – стрелка двойна			1:9	300	ЛЛ – ляво-лява	ЕЕЕЕРП – език еластичен в езиковия профил	1:40 – наклон 1:40
СКЕ – стрелка кръстовидна едностранна			1:12	500	ЛД – ляво-дясна	ЕП – език на пета	
СКД – стрелка кръстовидна двустранна			1:18,5	760	ДД – дясно-дясна	ЕЕУРП – език еластичен с усилен релсов профил	
К – кръстолиние (глухо пресичане)			1:4,444	1200	ДЛ – дясно-лява		
ССЕЕ – стрелково съединение есово единично			други	други			
ССЕД – стрелково съединение двойно (бретел)							

Забележки:

Поле 1 – вид стрелка / коловозно съединение

Поле 2 – вид стрелкови траверси

Поле 3 – тип релси

Поле 4 – големина на отклонение

Поле 5 – радиус

Поле 6 – посока на отклонение

Поле 7 – конструктивна форма на езика

Поле 8 – наклон на релсите

Отклонение 1:4,444 се отнася за коловозни съединения.

Стрелки тип 60Е1 с радиус $\geq R500$ могат да са с подвижни сърца, които допълнително се означават.

В таблица 404 70_3 са показани видовете стрелки и коловозни съединения с техните характерни възможности.

Вид стрелка / коловозно съединение	Означение	Количество на			
		посоки на движение	езикови двойки	кръстовини остри	тъпи
стрелка единична					
обикновена (проста)	СО	2	1	1	0
дъгова	СДг	2	1	1	0
стрелка двойна	СДв	3	2	3	0
стрелка кръстовидна					
едностранна	СКЕ	3	2	2	2
двустранна (английска)	СКД	4	4	2	2
кръстолиние (глухо пресичане)	К	2	0	2	2
стрелково съединение есово					
единично (обикновено)	ССЕЕ	3	2	2	0
двойно (бретел)	ССЕД	4	4	4	2

404 71 40 СХЕМИ НА ЖП СТРЕЛКИ

404 71 41 Пълна схема

В работни чертежи стрелката се изчертава по горните работни ръбове на релсите, в които се опира бандажът на колелото при търкалянето му (повърхността на търкаляне).

404 71 42 Геометрична схема

За съкратено обозначаване върху планове, чертежи, схеми, както и за отлагането на терена се използва съкратена схема на стрелката с означение на осите на коловозите и характерните трасировъчни точки. Коловози, чиято ос е по кръгова крива се означават с тангентите на кривите. Характерните трасировъчни точки са следните:

- НС (начало стрелка) – точка от оста на стрелката, в която се пресича оста на началните ѝ настави;
- КС (край стрелка) – точка от оста на всеки от стрелковите коловози, в която се пресича оста на крайните настави. Разстоянието между тях (разкрачване) трябва да е минимум 1700 mm за осигуряване на правилно и добро закрепване на релсите след сърцето към траверсите;
- СС (ГЦ) (среда стрелка или геометричен център) – точка от оста на основния коловоз, в която се пресича тангентата от края на кривата КК на отклонителния коловоз;
- МЦ (математичен център на кръстовината) – пресечната точка на работните повърхности на сърцето по основния и отклонителния коловоз.

404 71 50 УСЛОВИЯ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА СТРЕЛКИТЕ

404 71 51 Натоварване

ЖП стрелки и коловозни съединения се използват при следното натоварване:

- тип 49Е1 – до 22,5 t/ос;
- тип 60Е1 – до 25 t/ос.

404 71 52 Тип на релсите

ЖП стрелки и коловозни съединения тип 49Е1 се използват при следните условия:

- годишно товаронапрежение – до 20 млн. t;
- тип на прилежащия железен път – 49Е1;
- максимална скорост по основния коловоз при неподвижни кръстовини и уравнителни устройства – до 120 km/h.

ЖП стрелки и коловозни съединения тип 60Е1 се използват при следните условия:

- годишно товаронапрежение – до 50 млн. t;
- тип на прилежащия железен път – 49Е1/60Е1;
- при неподвижни кръстовини и уравнителни устройства, максимална скорост по основния коловоз – до 200 km/h;

– максимална скорост по основния коловоз при подвижни кръстовини – до 250 km/h.

404 71 53 Коловози

Нови жп стрелки трябва да се полагат в главни и приемно-отправни коловози.

Преработени за втора употреба жп стрелки могат да се полагат в главни, приемно-отправни и второстепенни по-малко натоварени коловози.

404 71 60 ДОПУСТИМА СКОРОСТ

404 71 61 Скорост на движение по основния коловоз

Определя се в зависимост от носимоспособността и устойчивостта на дадения тип стрелка, респективно вертикалните и хоризонталните надлъжни сили на натоварване.

Максималната скорост по основния коловоз е посочена в раздел 404 71 52 на настоящите Технически изисквания.

404 71 62 Скорост на движение по отклонителния коловоз

Определя се в зависимост от устойчивостта на дадения тип стрелка, сигурността на движение и комфорта на пътуване, респективно хоризонталните напречни сили на натоварване и страничното ускорение.

Максималната скорост по отклонителния коловоз при железен път без надвишение е:

$$V_{max} = 2,91\sqrt{R}, \text{ km/h}$$

Таблица 404 70 4

Скорост по отклонителния коловоз при железен път без надвишение в зависимост от радиуса на стрелката						
R, m	184,4	190	300	500	760	1200
V _{max} , km/h	39	40	50	65	80	100

Забележка:

Освен радиусът на стрелката, и конструкцията на езика оказва влияние върху скоростта на движение – при R300 и език на пети максималната скорост допълнително се ограничава на 40 km/h.

Максималната скорост по отклонителния коловоз при железен път с надвишение е:

$$V_{max} = \sqrt{3,6^2 \cdot R \left(\frac{g \cdot H}{S} + 0,65 \right)} \approx \sqrt{\frac{R}{11,8}} (H + 100), \text{ km/h}$$

Максималната скорост по отклонителния коловоз при наличие на хоризонтална крива непосредствено до стрелката е:

$$V_{max} = 2,91 \sqrt{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 \pm R_2}}, \text{ km/h}$$

В горната формула, в зависимост от това дали случаят се отнася за контракрива или кошова крива, знакът в знаменателя е съответно “+” или “-”.

404 71 70 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ

ЖП стрелките и коловозните съединения, като транспортни съоръжения, е необходимо да отговарят на следните изисквания:

- да осигуряват безопасно движение на подвижен състав;
- да осигуряват свързване на два или повече коловоза;
- да осигуряват комфорт на пътуване.

Когато типът на стрелките е различен от типа на коловозите, преходът се прави извън стрелките.

Преди и след стрелка се разполагат преходни подложки с наклони 1:40 и/или 1:80.

Всички релсови настави трябва да позволяват заваряване на строителната площадка. Те се разполагат така, че по правило челните им контактни повърхности да попадат в средата между съседните траверси.

Всички промени на използвани материали и конструкции предварително се съгласуват между клиент и производител.

404 72 Техническо описание на жп стрелки

404 72 10 ЕЗИКОВА УРЕДБА

Езиковата уредба се състои от еластични езици или езици на пети и от раменни релси с монтирани езикови опори. В езиковата уредба са налице съответните свободни пространства за монтиране на нагревателите за електрическото отопление на стрелките.

Еластичният език се състои от асиметричен езиков профил, чийто край е изкован по профила на стандартната релса и е свързан с нея посредством челно заваряване. Мястото на челната заварка е снабдено с осигурителни релсови връзки и при стрелки 49E1 се намира в подвижната част на езика, а при стрелки 60E1 – в неподвижната част на езика. При стрелки 49E1 в релсовия профил се оформя еластичен (пружиниращ) участък чрез фрезование на петите, а при стрелки 60E1 такъв участък не се оформя. Еластичните езици трябва да са закрепени неподвижно към реброви подложки върху най-малко три траверси.

Езиците на пети се състоят от асиметричен езиков профил в края, на които са обработени специални канали за захващане и лагеруване в петите на езиковата уредба.

Раменната релса се изработва от стандартен профил релса, която се обработва от страната на връзката ѝ с езика.

При стрелки 60E1 на раменните релси са закрепени с болтове фиксиращи връзки, които осигуряват точното положение на траверсите в зоната на заключването, в зоната на пружинната кобилица и в зоната на устройството за контрол на крайното положение на езика.

За да се поддържат в допустимите граници надлъжните премествания между езика и раменната релса, от долната страна на петата на релсата са пробити отвори, в които влизат заварените в ребровете подложки цилиндрични щифтове против надлъжно свличане.

Раменните релси и еластичните езици са пробити със съответни отвори за монтиране на съоръжения за регулиране, обезопасяване и контрол. Отворите в петите на езиците за щангите са с поставени втулки.

404 72 20 ЗАКЛЮЧВАНЕ НА ЕЗИЦИТЕ ПРИ ОБРЪЩАНЕТО ИМ

404 72 21 Обръщане и заключване

Езиците на стрелките с радиус на отклонение R190 и R300 се обръщат и заключват едноточково, т.е. с помощта на един обръщателен апарат (COA) и един заключващ механизъм. Механичното заключване е външно и вътрешно. Външното механично заключване може да бъде тип „лястовиче“ или друго, в зависимост от COA. Вътрешното заключване е базирано в самия обръщателен апарат. При стрелки с R300, с цел осигуряване на плътно прилепване на езиците при затворено положение към раменната релса, се включва и пружинна кобилица.

Езиците на стрелки с радиус на отклонение R500 се обръщат и заключват двуточково – с един обръщателен апарат и една пружинна кобилица за стрелки 49E1 и с два обръщателни апарата за стрелки 60E1. С цел предаване и синхронизиране на силата на обръщане, между точките на заключване се монтира механичен или хидравличен привод. Подвижната кръстовина се обръща и заключва едноточково с един обръщателен апарат.

Езиците на стрелката с радиус на отклонение R1200 се обръщат и заключват триточково – с помощта на два обръщателни апарата за стрелки 49E1 и с три обръщателни апарата за стрелки 60E1. С цел предаване и синхронизиране на силата на обръщане, между точките на заключване се монтира механичен или хидравличен привод.

Езиците на кръстовидните стрелки да се обръщат с 2 или 4 обръщателни апарата.

Механизмите за обръщане и заключване могат да бъдат поместени в стоманени кутиеобразни траверси.

404 72 22 Заключване със саморегулираща се лястовица

Заключването трябва да е съвместимо с разпространените стрелкови обръщателни апарати и контролните уреди за положението на езика. При първото заключване ходът на преместването трябва да е до 220 mm, а отварянето на езика около 160 mm. Разстояние

между отворения език и раменната релса не може да бъде по-малко от 125 mm в началото и 60 mm в най-тесния участък между раменната релса и езика.

„Лястовицата” допуска надлъжни премествания между езиците и раменните релси, т.е. тя е температурно независима и не се нуждае от лятно и зимно регулиране. Това се постига с т. нар. температурен компенсатор, изпълнен чрез надлъжни канали в захващането на езика (езикова скоба).

„Лястовичето” заключване се състои от монтирани с болтове заключващи кутии (възглавници), от монтирани с болтове захващания (скоби) на езика с прикрепените към тях плъзгащи се елементи, от двете лястовици и от двойно изолираната и залепена съединителна щанга.

404 72 23 Пружинна кобилица

Пружинната кобилица трябва да осигури свободно разстояние между раменната релса и отворения език в най-тесната част минимум 60 mm.

Пружинната кобилица е помощно средство за обръщане на езиците и служи за плътното им притискане към раменните релси.

Превключването на пружинната кобилица се задейства от обръщателния апарат на стрелката без междинни елементи.

404 72 24 Капсуловано стрелково заключване (КСЗ)

КСЗ се използва като „външен“ тип заключване, което се задвижва от стандартен стрелкови обръщателен апарат или с помощта на механичен или хидравличен стрелкови привод.

КСЗ трябва да позволява „срязване” на стрелката без механични повреди.

Ходът на заключването трябва да съвпада във всяка позиция с необходимото отваряне на стрелковия език (ход на стрелковия обръщателен апарат 220 mm при първото заключване). Отварянето на езика на стрелката при първия обръщателен апарат е около 160 mm.

КСЗ трябва да гарантира плътно притискане на езиците към раменните релси.

Заключването трябва да е разработено като система с ниски разходи за поддържане.

Смазването на КСЗ трябва да бъде сведено до минимум чрез използване на „самосмазващи” се детайли.

КСЗ трябва да е напълно защитена от замърсяване, вода, сняг, лед, прах, кал и други влияния.

Външните размери на заключката трябва да бъдат толкова малки, че тя да може да бъде монтирана в стоманена коритообразна траверса, която по габаритни размери да е близка до стандартна стоманобетонна траверса.

Връзката на КСЗ с езиците на стрелката трябва позволява компенсиране на надлъжните движения на езиците на стрелката, без това да нарушава функционирането на заключването.

Затвореният език на стрелката трябва да бъде заключен надеждно към раменната релса, докато отвореният език на стрелката трябва да се фиксира неподвижно.

Заключването трябва да бъде сглобено предварително и да се монтира и демонтира лесно, без необходимост от механични напасвания при влагане в железния път.

Стрелката с КСЗ трябва да остава заключена дори при отпадане на електрозахранването на обръщателния апарат, както и при неплътности и изтичане на масло (в случай на хидравличен привод).

Езиците на стрелките с КСЗ трябва да могат да може да се влагат в идентичните стрелки с лястовиче заключване. За да се реализира това условие, то се заявява предварително на производителя. В този случай, в заводски условия производителят пробива отвори за двата типа заключване.

404 72 25 Хидравлична силопредаваща система (ХСС) за синхронизирано преместване на езиците при многоточково заключване

Хидравличното задвижване на езиците трябва да може да заменя механичната лостова система на задвижване при многоточкови заключвания на стрелките. ХСС трябва да е пасивна хидравлична система, която трябва да може да работи с възприетите в българската железопътна инфраструктура стрелкови обръщателни апарати с външно заключване (или ръчни обръщателни апарати). Тя трябва да може да се монтира в стоманена кутиеобразна траверса, заменяща една от траверсите от траверсната скара.

ХСС трябва да притежава следните преимущества в сравнение с механичната лостова система:

- по-голяма експлоатационна надеждност;
- по-ниски разходи за поддръжка, особено при тежки експлоатационни условия – висока влажност (чести валежи), големи температурни разлики, високи степени на замърсяване и др.;
- възможност за безпроблемно машинно подбиване на стрелката;
- по-дълъг експлоатационен живот;
- по-малки сили за обръщане и заключване на езиците;
- възможност за опазване на околната среда, т.е. ХСС да е капсуловано и да не се нуждае от каквото и да е смазване, било то вътрешно или външно;
- по-облекчен монтаж, демонтаж и настройка;
- задвижване и от двете страни на стрелката;
- по-компактно, с цел да бъде монтирано в стоманени кутиеобразни траверси, размерите на напречното сечение, на които да не се различават от другите траверси.

Обръщателните цилиндри трябва да имат задържаща сила, която да противодейства на силите на отворените езици и да гарантира крайното им положение. ХСС трябва да е в състояние сигурно да запазва крайното положение, независимо от евентуални утечки в хидравликата.

Обемните промени на маслото (следствие големи температурни разлики) трябва да се компенсират от храняваща система. От нея трябва да се компенсират и минималните количества масло, необходими при движението на буталния прът (смазващ филм).

Маслопроводите на ХСС трябва да са разположени по средата на железния път и да бъдат надеждно защитени.

404 72 26 Регистриране на положението на обърнатите (преместени) езици

При стрелки с радиус $\leq R300$, положението на обърнатите (преместени) езици се контролира от самия електрически обръщателен апарат.

При стрелки с радиус $\geq R500$ (двучовково и триточково заключване на езиците), между всеки две степени на заключване се монтират датчици, регистриращи крайните положения на езиците. Тези датчици трябва да бъдат електрозахранени и да подават съответните електрически сигнали към системата за управление и контрол.

404 72 27 Ръчно обръщане на стрелки 49E1 и 60E1

Ръчното обръщане за стрелки се състои от:

- ръчен обръщателен апарат без стрелкови фенер;
- плоча под обръщателен апарат;
- изолирана теглителна щанга;
- скрепителни болтове;
- изолации за ръчния обръщателен апарат.

Ръчното обръщане трябва да може да се монтира от двете страни на стрелката и да може да се прилага както при лястовиче заключване, така и при други типове заключващи системи.

404 72 30 КРЪСТОВИНИ

404 72 31 Обикновена, двойна и тройна кръстовина с връх на сърцето от подобрена стомана за стрелки 49E1

Върховете на сърцата се изработват от плътен материал чрез механична обработка на специален подобрен профил.

Двете присъединителни релси (към върха на сърцето) при обикновената кръстовина, респективно присъединителната релса и направляващата релса при двойната кръстовина са обработени в предната зона на главата и петата и са заварени една към друга чрез електроудгово заваряване под слой от флюс.

Върхът на сърцето и присъединителните релси, респективно присъединителната и направляващата релса при двойната кръстовина, са заварени челно една към друга чрез електросъпротивително заваряване.

В зоната на блоковото сърце клиновете са заварени към върха на сърцето, а в останалата зона те са поставени като дистанционни клинове между релсите.

При обикновената кръстовина роговите релси са свързани чрез болтове с върха на сърцето и с присъединителните релси.

При двойната кръстовина огънатата релса е свързана чрез болтове с върха на сърцето, с присъединителните и направляващи релси и с контрарелсата.

Всички релси в тройната кръстовина са сглобени чрез болтове, а широчината на улеите са осигурени с помощта на дистанционни клинове.

404 72 32 Обикновена кръстовина с моноблоков връх на сърцето от твърда манганова стомана INSERT MN13 за стрелки 60E1

Върхът на сърцето и преходната зона на роговите релси срещу върха на сърцето са излети от твърда манганова стомана, работните ръбове и повърхнини на търкаляне са обработени.

Присъединителните релси са от стандартен профил и са заварени помежду си с междинно аустенитно парче чрез електросъпротивително заваряване. В предната зона са с обработени глава и пета.

Между присъединителните релси се напасва преходен клин, който предотвратява ударите на колелата с износен профил по кръга на търкаляне върху събиращите се вътрешни работни ръбове на присъединителните релси.

Роговите релси са изработени от стандартни релси.

В зоната на моноблоковия връх на сърцето клиновете са излети заедно с върха на сърцето, а в останалата зона са свободни и напасвани като дистанционни клинове между релсите.

При всеки клин роговите релси се прикрепят с болтове към моноблоковия връх на сърцето и към присъединителните релси.

Кръстовината се заварява към релсите чрез алуминотермитното заваряване.

404 72 33 Обикновена кръстовина с подвижна носова и приносова релса HBS/HB за стрелки 60E1

Върхът на сърцето е изпълнен като подвижна носова и приносова релса от стандартни профили релси. При обръщане компенсирането на линейното удължение между подвижната и приносовата релса се извършва посредством специално болтово съединение, което позволява относително изместване. Не е необходимо допълнително компенсиране на линейното удължение чрез уравнително устройство или настав с косо отрязани краища на присъединителната релса.

Широката пета на носовите релси води до висока стабилност срещу вертикалните и хоризонталните натоварвания и срещу усукване. Не са необходими свързващи заварявания в зоната, която не е закрепена.

Роговите релси в преходната зона са произведени от релси с асиметричен профил, който е по-нисък от носовата релса и така се осигурява място за петата на носовите релси, респективно за обръщане на носовата релса.

Заклучващите елементи и устройството за контрол на положението на носовата релса са закрепени посредством съединителна подложка от заключването. Тя служи също така за вертикалното стабилизиране на върха на сърцето.

Цялата кръстовина е монтирана върху непрекъсната основна плоча, която се простира от зоната на стандартната релса на роговата релса до последната гранична за кръстовината траверса при върха на сърцето. Тя гарантира стабилността на кръстовината по време на транспортирането и при експлоатацията ѝ, както и отвеждането на натоварването от текущия път върху траверсите.

Кръстовината предварително се сглобява за монтиране.

404 72 34 Контрарелси

Контрарелсата се монтира на специални опори и е по-висока с около 20 mm от ниво глава релса. Опорите, към които се монтира контрарелсата, са едно цяло с подложката на ходовите релси.

Широчината на улея между ходовата релса и контрарелсата може да се регулира чрез поставянето на регулиращи пластини.

404 72 40 ХОДОВИ И МЕЖДИННИ РЕЛСИ

В съответствие със ситуационния план, релсите трябва да са отрязани по дължина и предварително огънати, като се вземат под внимание измененията в дължината при огъване. Краищата на релсите са без или с 1, 2 или 3 отвора.

В междинните релси могат да бъдат залепени изолирани настави с 4 или 6 отвора, монтирани с болтове в завода-производител. Лепените изолирани настави свързват частите от релси, които трябва да бъдат изолирани електрически една от друга за целите на осигурителната техника. Изолираните настави са разгледани подробно в раздел 404 40 на настоящите Технически изисквания.

404 72 50 СКРЕПЛЕНИЯ И ПЛЪЗГАЛКИ

404 72 51 Скрепления

За закрепване на релсовите и конструктивните елементи към траверсите се използват кораво или еластично скрепление.

Ребровите подложки се произвеждат от валцувани реброви профили или от плоска стомана със заварени ребра. Комплектът стандартни подложки за една стрелка трябва да може да се използва както за дървени, така и за стоманобетонни траверси.

Върху всяка от двете траверси, ограничаващи заключващия механизъм, се поставят по две удължени навън реброви подложки.

Раменните релси може да се закрепят еластично и от вътрешната страна с помощта на еластично скрепление. Конструктивното оформление на вътрешното закрепване на раменната релса трябва да е решено така, че пружиненият елемент да контактува с петата на релсата по равнина или поне по линия. Не се допускат пружинни елементи с точков контакт или с малка контактна повърхност, което би могло да доведе до счупване на релсата.

Закрепването на подложките и плъзгалките към траверсите се осъществява с тирфони и с двойни пружинни шайби. Над и под ребровите подложки се поставят междинни пластмасови подложки.

404 72 52 Плъзгалки

Плъзгалките в езиковата част могат да се изпълняват стандартно (за които е необходимо смазване) или като специален тип – с облекчено експлоатационно поддържане.

Специалният тип плъзгалки могат да бъдат с монтирани антифрикционни вложки или с ролкови устройства, монтирани върху или между тях. Използваният тип трябва да облекчава поддържането на стрелката, да спомага за опазване на околната среда и да намалява необходимите сили за преместване на езиците. Желателно е специалните плъзгалки да позволяват подбиване на стрелката без демонтаж.

404 72 60 РОЛКОВИ УСТРОЙСТВА

404 72 61 Предназначение и приложение

В езиковите части на жп стрелки се монтират ролкови устройства за придвижване на езиците върху тях при обръщането им, по три основни причини:

- намалено поддържане на жп стрелките (като дейности и средства), придружено с екологичен ефект чрез елиминиране на необходимостта от регулярно почистване и смазване на плъзгалките;

- намаляване на теглителните сили, необходими за преместването на езиците чрез замяна на плъзгането им върху плъзгалки с търкалянето им върху ролки;

- защитаване на езиците от повреди чрез осигуряване на безпрепятствено придвижване и на устойчиво положение в правилна позиция след преместване.

Употребата на ролки в жп стрелки се препоръчва в следните случаи:

- по-тежък тип на релсовите елементи в жп стрелките;

- по-голяма дължина на езиците, респективно по-голям радиус на отклонение на жп стрелките;

- по-тежки условия на експлоатация, свързани с климатичните условия или чести замърсявания на околната среда.

404 72 62 Принцип на действие

В затворено положение езикът на стрелката се опира върху езиковите опори (плъзгалките). При отворено положение, езикът се повдига от ролки, върху които се търкаля плавно и остава върху тях, докато не бъде заключен отново върху плъзгалките.

404 72 63 Основни изисквания към конструкцията на ролковите устройства

Ролковите устройства трябва да отговарят на следните изисквания:

- да имат компактна (пакетна) конструкция, която да позволява лек и бърз монтаж и демонтаж;

- да елиминират необходимостта от смазване на езиковите опори (плъзгалките), както и на самите ролки;

- теглителната сила за преместване на езиците да се запазва с ниски стойности през целия срок на експлоатация на ролковите устройства;

- материалът на ролките да бъде устойчив на износване, натоварване и корозия;

- препоръчително е ролките да бъдат защитени от замърсяване;

- ролките да изпълняват функцията на опора на езиците единствено при тяхното обръщане в другата посока или на отворения (ненатоварен от влака) език; затвореният език трябва да лежи върху езиковите опори (плъзгалките);

- да бъдат дълготрайни и устойчиви на повреди;

- да могат да изпълняват своите функции при неблагоприятни условия на околната среда (като екстремни температури или обледеняване);

- да не ограничават скоростта на движение на подвижния жп състав;

- да не възпрепятстват работата на подбивните машини при баластово горно строене.

404 72 64 Видове ролкови устройства

Ролковите устройства могат да бъдат класифицирани по няколко основни признака:

- в зависимост от тяхното разположение спрямо релсовите опори – върху или между релсовите опори;

- в зависимост от броя на ролковите устройства по протежение на езика – с едно или с повече ролкови устройства;

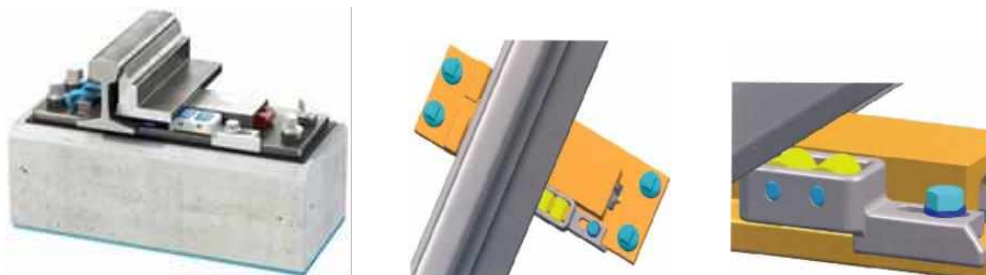
- в зависимост от броя на ролките в едно ролково устройство – с една, две или повече ролки;

- в зависимост от материала, от който са направени ролките – от стомана или полимер (модифициран полимер, тефлон и други).

404 72 65 Ролкови устройства върху релсовите опори

За ролкови устройства върху релсовите опори (фигура 404 70_1) са характерни следните конструктивни особености:

- устройство от една или две ролки, инсталирани в ролков блок (касета);
- ролков блок (касета) от сферографитен (ковък, пластичен) чугун;
- ролки от модифициран полиамид или неръждаема стомана;
- устройствата се инсталират странично на плъзгалките, при което не излизат извън езиковата опора и съответно, не пречат на подбиването на траверсите при баластов път.



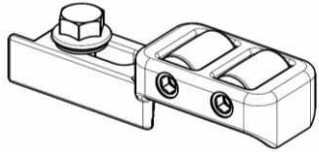
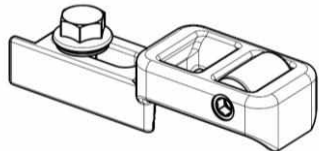
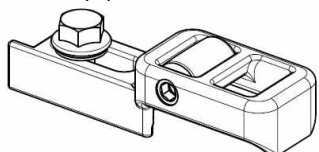
Фигура 404 70_1

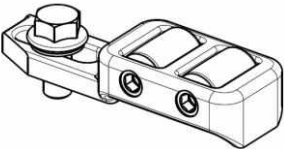
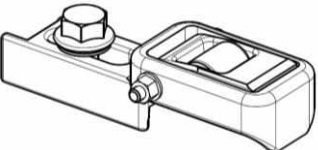
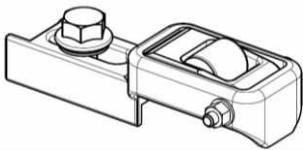
Системите с ролкови устройства върху релсовите опори притежават следните предимства:

- основните корекции на положението им са в хоризонталната равнина;
- не възпрепятстват подбиването на траверси в баластов път, тъй като не излизат извън плъзгалките;
- инсталиране, както в нови жп стрелки, така и в такива в експлоатация;
- приложими за всякакъв вид жп стрелки, като за правилните позиции и настройки на ролковите устройства са направени монтажни планове;
- лесна подмяна на единични ролки или на цялото ролково устройство, за която не е необходим „прозорец“, при условие че има достатъчни интервали между влаковете;
- намалено текущо поддържане (например, 2 пъти/годишно).

При височина на плъзгалката от минимум 30 mm, ролковите устройства се монтират директно върху опорната плоча/ребровата подложка. По дължината на езиковата част се инсталират различни типове ролкови устройства, в зависимост от функцията, която изпълняват. В следващата таблица са показани различни типове ролкови устройства с техните функции и местоположение на инсталиране.

Таблица 404 70_5

Тип ролково устройство	Функция	Местоположение
Тип 1 R(L) 	Повдига езика от 1 до 2,5 mm над плъзгалката при обръщането му.	Инсталират се при необходимо преместване на езика от 0 до 170 mm.
Тип 2 R(L) 	Повдига езика от 1 до 2,5 mm над плъзгалката при обръщането му.	Инсталират се при необходимо преместване на езика от 0 до 70 mm.
Тип 3 R(L) 	Повдига езика от 1 до 2,5 mm над плъзгалката при обръщането му.	Инсталират се при необходимо преместване на езика от 0 до 70 mm.
Тип 1T R(L)	Повдига езика от 1 до 2,5 mm над плъзгалката при обръщането му.	Инсталират се при опорни плочи/реброви подложки върху кухи стоманени траверси.

Тип ролково устройство	Функция	Местоположение
		
Тип S (spring) R(L) 	Повдига езика до 1 mm над плъзгалката при обръщането му. Ролката лежи под петата на езика, както при отворен, така и при затворен език. Пружина повдига ролковия блок в режим на превключване, а при преминаване на возило тя се деформира и вертикалното натоварване се поема от плъзгалките, а не от ролките.	Инсталират се в края на езика, където преместването му е минимално.
Тип P (push) R(L) 	Притиска езика към раменната релса.	Инсталират се срещу езикови опори, с цел намаляване на вибрациите.

В зависимост от радиуса на стрелката и типа на релсите се инсталират различен брой ролкови устройства. В следващата таблица е показан какво включват всеки комплект от ролкови устройства за съответния вид стрелка.

Таблица 404 70 6

Вид жп стрелка	Комплект ролкови устройства	
60-1:9-190	4 x 1 L	4 x 1 R
	1 x 3 L	1 x 3 R
	1 x S L	1 x S R
60-1:9-300	5 x 1 L	5 x 1 R
	1 x 3 L	1 x 3 R
	2 x S L	2 x S R
60-1:18,5-1200	10 x 1 L	10 x 1 R
	3 x 3 L	3 x 3 R
	3 x S L	3 x S R
49-1:9-300	6 x 1 L	6 x 1 R

404 72 66 Ролкови устройства между релсовите опори

Ролковите устройства между релсовите опори се отличават от ролковите устройства върху тях по следните отличителни белези:

- по-голям диаметър на ролките;
- по-малък брой на ролковите устройства в една жп стрелка.

За ролкови устройства между релсовите опори (фигура 404 70_2) са характерни следните конструктивни особености:

- двойни ролкови лагери, смазани през целия им експлоатационен живот;
- трикратна защита срещу замърсяване чрез напълно затворен дизайн, две радиални уплътнения (които надеждно предпазват вътрешността на ролката от замърсяване) и две външни покривни плочи (за отблъскване на груба мръсотия);
- благодарение на предварително напрегнати пружини, ролката поддържа постоянен контакт със затворения език, без той да може да се повдига. При отворен език, той се повдига над плъзгалката и се търкаля върху ролката, при което няма динамично или статично триене, а съпротивлението при обръщане остава на ниско ниво.

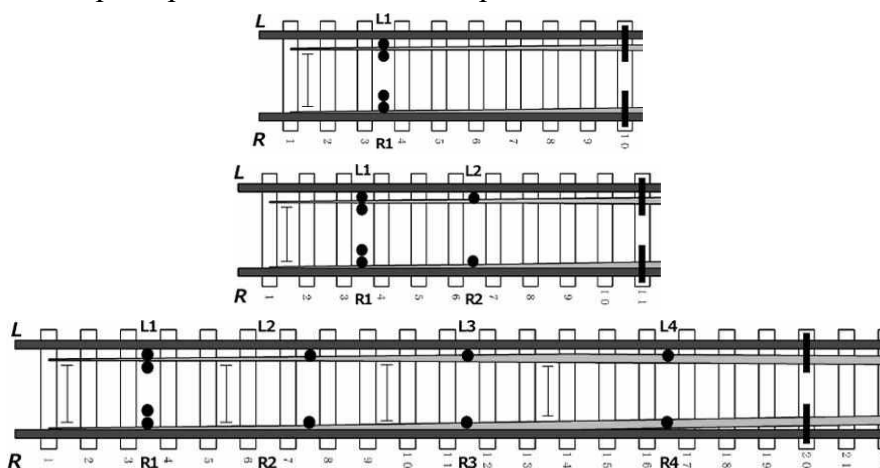


Фигура 404 70_2

Системите с ролкови устройства между релсовите опори притежават следните предимства:

- намаляване на теглителната сила за преместване на езиците до 60%, при което се намалява консумацията на енергия на обръщателния апарат, както и износването на задвижващите части;
- не възпрепятстват подбиването на траверси в баластов път и да не влошават неговото качество (ролките под затворения език стърчат само на 70 mm, а тези под отворения са напълно закрити от него);
- инсталиране, както в нови жп стрелки, така и в такива в експлоатация;
- приложими за всякакъв вид жп стрелки, като за правилните позиции и настройки на ролковите устройства са направени монтажни планове;
- лесен монтаж без да е необходим „прозорец“, при условие че има достатъчни интервали между влаковете.

На следващата фигура е показано примерно разположение на ролкови устройства между релсовите опори, в различни видове жп стрелки.



Фигура 404 70_3

404 72 70 ТРАВЕРСИ ЗА СТРЕЛКИ 49Е1 И 60Е1

Стрелковите траверси предават натоварването от работните релси върху земното платно, посредством баластовото легло, като го разпределят по-равномерно.

Разстоянията между траверсите са минимум 500 mm и максимум 650 mm.

Траверсите се номерират, съгласно монтажната схема на стрелката.

Траверсите в стрелките се разполагат ветрилообразно, като след геометричния център се разполагат нормално на ъглополовящата.

404 72 71 Дървени траверси

Траверсите за стрелки от иглолистна или широколистна дървесина, трябва да са импрегнирани и осигурени в краищата със специални детайли, наковани към челата им, за предотвратяване разпукването на дървесината. Изпълняват се с размери на напречното сечение 26x16 cm и градация на дължината 0,1 или 0,2 m.

404 72 72 Стоманобетонни траверси

Траверсите за стрелки от предварително напрегнат стоманобетон (траверси моноблок) трябва да са с напречно сечение 280-300 mm (широчина) и 220 mm (височина) и с маса около 150 kg/m.

Градацията на дължините се избира така, че разстоянието между работния ръб на главата на релсата и края на траверсите да е около 580 mm от двете страни.

В траверсите се влагат дюбели от пластмаса за съответния вид тирфон. Координатите за правилното положение на дюбелите в траверсите се предоставя от производителя на стрелката.

404 72 73 Стоманени кутиеобразни траверси

Заклучванията се поставят в кутиеобразни стоманени траверси, за да бъдат предпазени от баласта, замръзване и повреждане при подбиване на баластовото легло. Външните размери на кутиеобразната траверса трябва да бъдат подобни на тези на стандартната стоманобетонна траверса. Броят на стоманените кутиеобразни траверси съответства на броя на заключванията на стрелките. На първата кутиеобразна траверса трябва да се предвиди закрепването на стрелковия обръщателен апарат. Конструкцията трябва да позволява монтажа на СОА както от дясната, така и от лявата страна на кутиеобразната траверса. Закрепването на подложките върху кутиеобразните траверси се изпълнява с изолация. Кутиеобразните траверси трябва да бъдат затворени с капаци.

404 72 74 Композитни траверси

Изискванията за траверсите за стрелки от композитни материали са описани в раздел 404 35 на настоящите Технически изисквания.

404 73 Нови жп стрелки

404 73 10 МАТЕРИАЛИ

404 73 11 Видове материали в езиковата част

В езиковите уредби се използват релси с езиков и стандартен профил от стомана марка R260 или R350HT.

За стрелки 49E1 видовете релси са:

- езиков профил: 49E1A1 или Zu2-49;
- релсов профил: 49E1.

За стрелки 60E1 видовете релси са:

- езиков профил: 60E1A1 или Zu1-60;
- релсов профил: 60E1.

Опорите и плъзгалките се изготвят от стомана марка S275JR или S355JO.

Скрепителните елементи в езиковите уредби са:

– закрепване на езиковите опори: болтове M22 с клас на якост 5.6; гайки и двойни пружинни шайби с клас на якост 5;

– закрепване на защитата срещу надлъжно свличане „цапфа и вилка”: болтове M27 с клас на якост 10.9; подложни шайби и самоосигуряващи се гайки.

За заключване на стрелки са използват следните материали:

- лястовица: от стомана марка S235JR;
- заключваща кутия (възглавница): отливка от стомана марка GS38;
- съединителна шанга: от валцувана стомана марка S275JR;
- езикова скоба: отливка от стомана марка GS52;
- плъзгащ елемент: месингов прокат с качество MS58.

Стоманени кутиеобразни траверси се изготвят от листова стомана марка S355JR.

404 73 12 Видове материали в междинната част

В междинните части на стрелките се използват следните материали:

- ходови и междинни релси: релси със стандартен профил от стомана марка R260 или R350HT (с изолирани настави);
- скрепителни елементи: болтове M24 с клас на якост 10.9; гайки M24 с клас на якост 5, шайби пружинни A24 и шайби подложни.
- изолирани настави: релсови връзки с 4 или 6 отвора от стомана марка E360 или C60;
- скрепителни елементи за изолирани настави: болтове с клас на якост 10.9; подложни шайби и гайки; изолационни пластмасови планки и втулки.

404 73 13 Видове материали в кръстовинната част

В кръстовините на стрелки 49E1 се използват следните материали:

- връх на сърцето: подобрена стомана марка 51CrV4, с якост 1200-1400 N/mm² и твърдост 350-410 HB;
- присъединителни, рогови (огънати) и направляващи релси: релси със стандартен профил от стомана марка R260 или R350HT;
- тройна кръстовина: релси с профил 49E1F1 от подобрена стомана марка 51CrV4;
- скрепителни елементи: болтове M27 с клас на якост 8.8; осигурителни плочки, двойни пружинни шайби и гайки.

В кръстовините на стрелки 60E1 се използват следните материали:

- връх на сърцето с преходната зона на роговите релси: твърда манганова стомана марка INSERT MN13;
- присъединителни и част от роговите релси: релси със стандартен профил от стомана марка R260;
- носова и приносова релса, рогови релси: релси със стандартен профил от стомана марка R260 или R350HT;
- скрепителни елементи: болтове M27 с клас на якост 10.9; профилни шайби, сферични шайби и самоосигуряващи се гайки.

За контрарелсите се използват следните материали:

- контрарелси: релси с профил 33C1 (UIC33) от стомана марка R260 или R320Cr;
- контрарелси като резервни части за стрелки: релси с профил 36C1 (RL1-49) или 48C1 (RL1-54) от стомана марка R260;
- скрепителни елементи: болтове M22 с клас на якост 5.6; гайки и двойни пружинни шайби с клас на якост 5.

404 73 14 Видове материали по цялата стрелка

За горното строене на железния път се използват следните скрепителни материали:

- реброви подложки: от валцувани реброви профили или от листовата стомана със заварени ребра; ширина 160 mm и дебелина 16 mm (за стрелки 49E1) или 20 mm (за стрелки 60E1); стомана марка S275JR;
- кораво скрепление: стегателна плочка Kp6 или Kp3 от стомана марка S235JR; болтове M22x65 с клас на якост 5.6; гайки с клас на якост 5; двойни пружинни шайби;
- еластично скрепление: скоба Sk1 12 от стомана марка 38Si7; болтове M22x65 с клас на якост 5.6; гайки с клас на якост 5; пружинни шайби ULS6;
- тирфони за стоманобетонни траверси: (SS23) 24x160 с клас на якост 5.6;
- тирфони за дървени траверси: 24x144 с клас на якост 5.6;
- междинни подложки: материал EVA.

Горното строене на железния път е разгледано подробно в раздели 404 50 и 404 80 на настоящите Технически изисквания.

404 73 15 Антикорозионна защита

Обработените повърхности и челните заварки трябва да бъдат покрити с антикорозионна защитна боя. Преди това повърхностите трябва да бъдат почистени, обезмаслени и подсушени.

Всички стоманени части (с изключение на плъзгащи повърхности и резби) се покриват с масло чрез напръскване или намазване.

Преди сглобяването им, всички обработени плъзгащи се повърхности и подвижни части трябва да бъдат почистени, подсушени и покрити с тънък слой смазочно средство. Подложките с вградени антифрикционни вложки и пластмасовите елементи не се покриват с боя или смазочни материали.

404 73 16 Нормативни документи

БДС 524 „Траверси дървени стрелкови”

БДС EN 13230-4 „Железопътна техника. Релсов път. Бетонови траверси и опори. Част 4: Предварително напрегнати опори за стрелки и кръстовини“

БДС EN 13232-1 „Железопътна техника. Релсов път. Стрелки и кръстовини за железопътни релси Vignole. Част 1: Определения”

БДС EN 13232-2 „Железопътна техника. Релсов път. Стрелки и кръстовини за железопътни релси Vignole. Част 2: Изисквания за проектиране на геометрията”

БДС EN 13232-3 „Железопътна техника. Релсов път. Стрелки и кръстовини за железопътни релси Vignole. Част 3: Изисквания за взаимодействието колело/релса”

БДС EN 13232-4 „Железопътна техника. Релсов път. Стрелки и кръстовини за железопътни релси Vignole. Част 4: Превключване, застопоряване и контрол”

БДС EN 13232-5 „Железопътна техника. Релсов път. Стрелки и кръстовини за железопътни релси Vignole. Част 5: Железопътни стрелки”

БДС EN 13232-6 „Железопътна техника. Релсов път. Стрелки и кръстовини за железопътни релси Vignole. Част 6: Обикновени неподвижни и двойни кръстовини”

БДС EN 13232-7 „Железопътна техника. Релсов път. Стрелки и кръстовини за железопътни релси Vignole. Част 7: Кръстовини с подвижни части”

БДС EN 13232-8 „Железопътна техника. Релсов път. Стрелки и кръстовини за железопътни релси Vignole. Част 8: Разширяващи устройства”

БДС EN 13232-9 „Железопътна техника. Релсов път. Стрелки и кръстовини за железопътни релси Vignole. Част 9: Планове за разположение”

БДС EN 13481-7 „Железопътна техника. Релсов път. Технически изисквания за скрепителни системи. Част 7: Скрепителни системи на стрелки и кръстовини, контролни релси, изолирани релсови съединения и устройства за разширяване на релсите“

БДС EN 13674-1 „Железопътна техника. Релсов път. Релси. Част 1: Железопътни релси Vignole с маса 46 kg/m и повече“

БДС EN 13674-2 „Железопътна техника. Релсов път. Релси. Част 2: Железопътни стрелки и кръстовини, използвани за съединяване с Vignole железопътни релси 46 kg/m и повече”

БДС EN 13674-3 „Железопътна техника. Релсов път. Релси. Част 3: Контрол на релсите”

БДС EN 14811 „Железопътна техника. Релсов път. Релси за специални цели. Жлебови релси и свързаните с тях конструктивни профили“

БДС EN 15689 „Железопътна техника. Релсов път. Железопътни стрелки и кръстовини. Елементи на кръстовините, изработени от лята аустенитна манганова стомана”

Технически условия (ТУ) за доставка на железопътни стрелки и части за тях от релси тип 49E1 (S49) и 60E1 (UIC60) (ДП НКЖИ, 2010 г.)

Обобщена технология за доставка на ЖП стрелки на стоманобетонни траверси („фьосталпине Рейлуей Системс България” ООД, 2021 г.)

404 73 20 ПРОИЗВОДСТВО

404 73 21 Изпълнение на производство

Мустаците по обработените ръбове трябва да се отстранят, ръбовете от рязане – да се закръглят, неравностите – да се шлифват.

В началото на всеки език се поставя фирмен надпис, на който са набити типът на стрелката, посоката (ДЛ, ДД, ЛД, ЛЛ), годината на доставка, производителят, серийният номер. Трябва да се съблюдава езиците в средно положение на отваряне да бъдат

ненапрегнати. Действителното начало на езика се означава на шийката на раменната релса чрез отбелязване с център (кернуване) в цветен кръг.

Заклучването се регулира при монтирането на всяка езикова уредба.

Кръстовината се монтира комплектно и се напасва като цяло. В края на всяка кръстовина се поставя фирмен надпис, на който са набити типът сърце, посоката (Д, Л), годината на доставка, производителят, серийният номер.

Началото и края на успоредния улей се маркират върху контрарелсите чрез маркировъчни щифтове. Посоката (Д, Л, ДЛ, ДД, ЛД, ЛЛ) и дължината се изписват с боя.

Ходовите релси се огъват предварително в съответствие с радиуса и в краищата им се пробиват стандартни отвори (при необходимост). Дължините се изписват с боя.

Разпределението на траверсите се отбелязва с боя върху петата на външните релси.

Ребровите подложки могат да бъдат отрязани на гилотина, а отворите щанцовани или просвредлени (за дървени траверси) и просвредлени (за стоманобетонни траверси).

В заводски условия се извършват редица проверки за определяне качеството на метала в процеса на производство. Извършва се безразрушително изпитване чрез:

– капиларен контрол на: изкованата част на езика; обработените моноблокови сърца; заваръчния шев на езици и сърца;

– ултразвуков контрол на: челно заварените езици; сърца; преходни релси; преходните части от езиков към релсов профил;

– магнитно-прахов контрол на: клинове; опори; лястовици; възглавници.

От проведения вътрешен контрол, производителят изготвя изпитвателни карти на стрелките и съставните им части.

404 73 22 Геометрия на стрелката в монтирано състояние

Всички геометрични параметри на една стрелка се измерват в равнината на работния ръб (14 mm под повърхността на търкаляне).

Допуските за надлъжните размери на отделните стрелкови елементи и части са същите, както за жп стрелки втора употреба и са посочени в таблица 404 70_10 на настоящите Технически изисквания.

Междините между челните контактни повърхности (при пробити крайни отвори) на релсите в стандартния случай са 4 mm $\pm$ 2 mm.

При необходимост от осигуряване на други топлинни междини (луфтове) между контактните повърхнини на релсите, които зависят от географския район и климата, в който ще се полагат съответните стрелкови елементи, същите се договарят предварително.

За стрелки, монтирани в завод, допускът за междурелсие е съобразен с радиуса на стрелката и зависещото от него разширение: $\pm$ 2 mm. Преходът в междурелсието не трябва да бъде повече от 1 mm/m (1‰).

Характерни контролирани параметри на нови кръстовини са посочени в таблица 404 70_7.

Таблица 404 70_7

Контролирани параметри		Място на измерване
Широчина на улей	в гърлото	най-тясна част
	при сърцето	начало на входа
		край на входа
		най-тясна част при единично сърце
		най-тясна част при двойно сърце
	при контрарелсата	начало на входа
		край на входа
		най-тясна част
Разстояние	габаритно	между роговата/огънатата релса и контрарелсата
	направляващо	между контрарелсата и сърцето

Забележки:

Най-тясната част на улея при сърцето е там, където работните повърхности на сърцето и роговата/огънатата релса са паралелни.

Най-тясната част на улея при контрарелсата е срещу свободното пространство пред сърцето.

404 73 30 ДОСТАВКА

404 73 31 Обем на доставка за нови жп стрелки

Обемът на доставката обикновено включва следното:

- релсови елементи (езици; раменни релси с опори; остра кръстовина; тъпа кръстовина; тройна кръстовина; сърце; двойно сърце; рогови релси; огънати релси; контрарелси; приконтрови релси; междинни релси);
- пълен комплект скрепления (реброви подложки, междинни подложки, тирфони, болтове, гайки, пружинни шайби);
- *подложките към допълнителните траверси преди началото и след края на стрелката с принадлежащия скрепителен материал (включително междинните подложки);
- комплект езикови плъзгалки;
- ролкови устройства за подпомагане преместването на езика;
- комплект стрелкови траверси;
- *допълнителни траверси преди началото и след края на стрелката;
- стоманени кутиеобразни траверси;
- изолирани настави;
- релсови наставови връзки;
- монтирани нагреватели в езиковата уредба;
- стрелкови обръщателен апарат в комплект с носещата конструкция, теглителните и контролните щанги (гарнитурата);
- ръчно стрелково обръщане;
- заключване с прилежащите му компоненти.

Забележка: *Допълнителните траверси, подложките към тях, както и скреплението, необходимо за монтаж, поради възможни разлики между монтажния и ситуационния план, могат да се различават като брой, вид и размер.

404 73 32 Експедиция

Материали могат да бъдат товарени на транспортно средство и експедирани само след извършена проверка и получено разрешение.

Стрелките като цяло, отделните стрелкови части (езикова, междинна, кръстовинна) и специално езиковите уредби с монтираната заключалка върху траверсите, се натоварват като товарна единица по възможност в комплектно монтирано състояние.

404 73 33 Придружителни документи на нови жп стрелки

При доставка на нови жп стрелки те трябва да бъдат придружени от следната документация, изготвена от производителя/доставчика:

- сертификати и/или декларации на вложените основни материали;
- изпитвателни протоколи на основните възли на жп стрелката в завода-производител;
- декларация за съответствие;
- сертификат за всяка стрелка, изготвен от производителя;
- протокол от извършени измервания на силите за преместване на езиците на сглобената стрелка;
- конструктивни чертежи на стрелките (езикова, междинна и кръстовинна част);
- ръководство за монтаж, необходими за правилно инсталиране и поддържане на стрелките в железния път, с включени указания за контрол на границите на износване на релсовите елементи;
- монтажни чертежи за всяка товарна единица;
- товарен документ, съдържащ номер на пратката, брой, описание, размери, маса и вид на опаковката.

404 73 40 ДОКУМЕНТ ЗА ТЕХНИЧЕСКО ПРИЕМАНЕ НА НОВА ЖП СТРЕЛКА ПРИ МОНТАЖ В ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ

За приемане на нова жп стрелка след монтаж в железния път трябва да бъде извършена техническа проверка на състоянието ѝ преди да бъде разрешена нейната експлоатация. За тази цел се попълва контролен лист (протокол) с направени на място

проверки и измервания в присъствието на представители, както на производителя/доставчика, така и на железопътната инфраструктура, който се подписва от двете страни.

В зависимост от конструкцията на жп стрелката се попълва образец на контролен лист, съответно за:

- жп стрелка обикновена;
- жп стрелка кръстовидна с еластични езици;
- жп стрелка кръстовидна с езици на пети.

404 73 41 Обозначаване на документа

За валидност на контролния лист, той трябва да бъде обозначен с номер на протокола и дата на изготвянето му, и да бъде подписан от страна на Изпълнителя и на Възложителя, а при необходимост, и от страна на Консултанта.

404 73 42 Обща информация за жп стрелката

Общата информация за монтираната жп стрелка трябва да включва следното:

- наименование на жп гарата, на която е положена жп стрелката;
- пълно обозначение на вида на жп стрелката;
- номер, който жп стрелката е получила в съответната гара;
- вид и сериен номер на обръщателния апарат.

Означенията на жп стрелките са, както следва:

- СО-Д(Б)-49(60)-1:9-190-ЕЕРП(ЕП);
- СО-Д(Б)-49(60)-1:9-300-ЕЕРП(ЕП);
- СО-Д(Б)-49-1:12-500-ЕЕРП;
- СО-Б-60-1:18,5-1200-ЕЕРП;
- СКД-Д(Б)-49(60)-1:9-190-ЕЕРП;
- СКЕ-Д(Б)-49(60)-1:9-190-ЕЕРП;
- СКД-Д(Б)-49-1:9-300-ЕП;
- СКЕ-Д(Б)-49-1:9-300-ЕП.

В скобите е посочен алтернативен втори вариант – в документа за техническа проверка се записва само този, който се отнася до приеманата жп стрелка.

404 73 43 Проверка на общото състояние

Необходимо е да бъде направена оценка на състоянието, както на основните компоненти на жп стрелката, така и на допълнителното ѝ оборудване.

На такава проверка подлежат:

- релсите в жп стрелката (езикова уредба, междинни релси, кръстовина, приконтрови релси, контрарелси);
- стрелковите траверси и стоманената кука траверса (при наличие на такава);
- скрепленията;
- наставите/заварките;
- обръщателния апарат (електрически СОА или ръчен обръщателен апарат);
- стрелковия фенер;
- езиковата заключалка (външна КСЗ, външна клиновидна заключваща скоба тип „лястовица“, пружинна кобилица, ръчна стрелкова заключалка);
- силопредаващата система за синхронизирано преместване на езиците (ХСС или механична лостова система);
- вътрешния датчик за пасивен мониторинг на крайните положения на езиците;
- ролковите устройства;
- гарнитурата на обръщателен апарат (теглителна щанга, контролна щанга, съединителна щанга).

404 73 44 Проверка на основните технически параметри

За тази проверка е необходимо да бъдат извършени измервания на геометрични параметри на жп стрелката по всички възможни направления (по главните и по отклонителните коловози):

- в езиковата част – измерват се междурелсие и ширина на улеите;
- в кръстовинната част – измерват се междурелсие, ширина на улеите и направляващо разстояние.

Местата на измерване и допустимите стойности на контролираните геометрични параметри на жп стрелка обикновена са показани в следващата таблица.

Таблица 404 70 8

Геометрични параметри на жп стрелка обикновена	Допустими стойности, mm
Размери в езиковата част при R=190 m	
Улей при заключване I	160 ±5
Минимален улей между език и раменна релса	60
Междурелсие заключване I	1435 ±2
Междурелсие – Начало ЕУ	1435 ±2
Междурелсие – Край ЕУ	1435 ±2
Размери в езиковата част при R=300 m, R=500 m	
Улей при заключване I	160 ±5
Улей срещу пружинна кобилица еднораменна/двухраменна	86 ±5 / 75 ±3
Минимален улей между език и раменна релса	60
Междурелсие заключване I	1435 ±2
Междурелсие – пружинна кобилица	1435 ±2
Междурелсие – начало ЕУ	1435 ±2
Междурелсие – край ЕУ	1435 ±2
Размери в езиковата част при R=1200 m	
Улей при заключване I	160 ±5
Улей при заключване II	105 ±5
Улей при заключване III	70 ±5
Минимален улей между език и раменна релса	60
Междурелсие заключване I	1435 ±2
Междурелсие заключване II	1435 ±2
Междурелсие заключване III	1435 ±2
Междурелсие – начало ЕУ	1435 ±2
Междурелсие – край ЕУ	1435 ±2
Размери в кръстовинната част при R=190 m, R=300 m, R=500 m, R=1200 m	
Вход Рогова релса начало	75 (80) ±2
Вход Рогова релса край	56 (60) ±2
Вход Контрарелса начало 1	75 (80) ±2
Вход Контрарелса край 1	56 (60) ±2
Вход Контрарелса начало 2	75 (80) ±2
Вход Контрарелса край 2	56 (60) ±2
Паралелен улей Рогова релса/ Сърце	44 (45) -1/+2
Паралелен улей Контрарелса	41 -1/+1
Улей в гърлото Рогова релса права/ Рогова релса откл.	56 (60) -1/+2
Направляващо разстояние Контрарелса/ Сърце	1394 ±1
Междурелсие при сърцето Приконтрова релса/ Сърце	1435 ±2
Междурелсие в гърлото Приконтрова релса/ Рогова релса	1435 ±2
Междурелсие начало Приконтрова релса/ Рогова релса	1435 ±2
Междурелсие край Приконтрова релса/ Сърце	1435 ±2

Забележка: Стойностите в скобите се отнасят за стрелки с релси тип 60E1 и за стрелки тип 49E1 с контрарелси тип 33C1.

За целите на техническата проверка, жп стрелка кръстовидна мислено се разделя през средата на две половини, които се разглеждат поотделно като Страна I и Страна II. Страна I е първата половина от стрелката по нарастване на километража. Местоположението на стрелковите елементи и параметри се определя като ляво/дясно (L/R), погледнато от

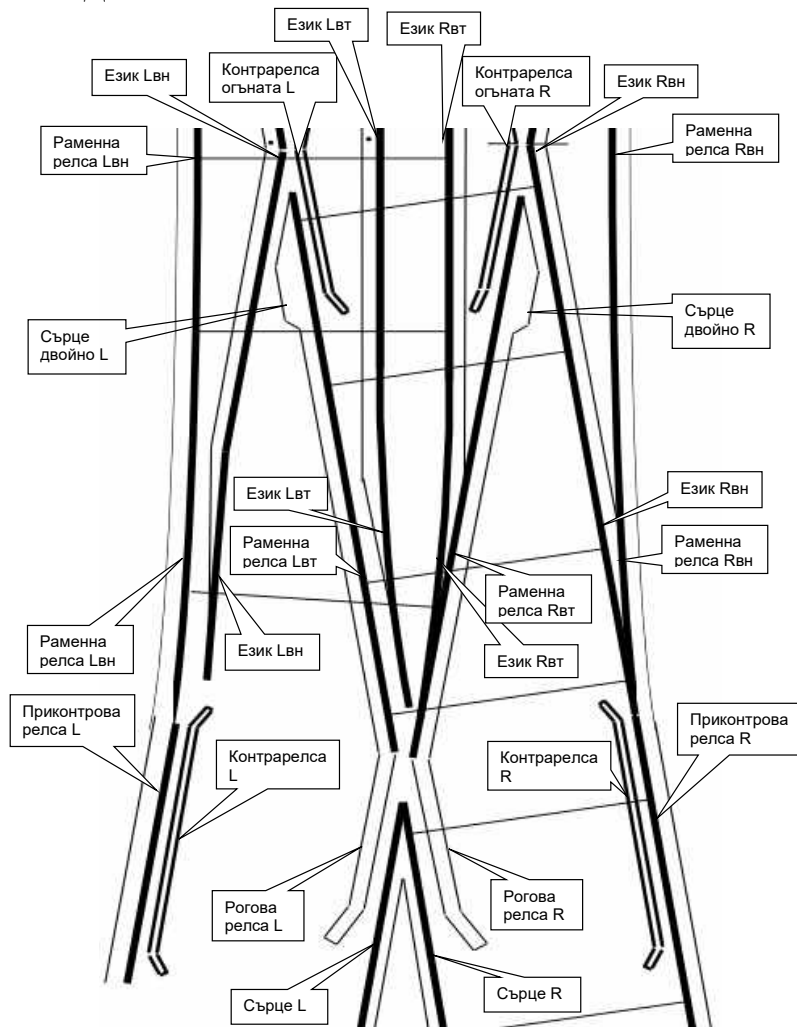
началните настави към среда стрелка – съответно, от началото към края на Страна I и от началото към края на Страна II.

За жп стрелка кръстовидна с еластични езици улеите в езиковите части на двете страни се означават последователно отляво надясно, както следва: Лвн, Лвтр, Рвтр, Рвн.

Релсите в езиковите части на двете страни се означават последователно отляво надясно, както следва:

- Раменна релса Лвн, Език Лвн, Раменна релса Лвтр, Език Лвтр,
- Език Рвтр, Раменна релса Рвтр, Език Рвн, Раменна релса Рвн.

На фигура 404 70_4 е показана схема за измерване на основни параметри при всяка една от страните на СКД 49E1-190-1:9.



Фигура 404 70_4

Местата на измерване и допустимите стойности на контролираните геометрични параметри на жп стрелка кръстовидна с еластични езици са показани в следващата таблица.

Таблица 404 70 9

Геометрични параметри на жп стрелка кръстовидна с еластични езици	Допустими стойности, mm
Размери в кръстовина остра	
Вход Рогова релса L начало	75 (80) ± 2
Вход Рогова релса L край	56 (60) ± 2
Вход Рогова релса R начало	75 (80) ± 2
Вход Рогова релса R край	56 (60) ± 2
Вход Контрарелса L начало 1	78 (80) ± 2
Вход Контрарелса L край 1	58 (60) ± 2
Вход Контрарелса L начало 2	85 (80) ± 2
Вход Контрарелса L край 2	65 (60) ± 2
Вход Контрарелса R начало 1	78 (80) ± 2
Вход Контрарелса R край 1	58 (60) ± 2
Вход Контрарелса R начало 2	85 (80) ± 2

Геометрични параметри на жп стрелка кръстовидна с еластични езици	Допустими стойности, mm
Вход Контрарелса R край 2	65 (60) ±2
Паралелен улей Рогова релса L/ Сърце L	44 (45) ±1
Паралелен улей Сърце R/ Рогова релса R	44 (45) ±1
Паралелен улей Контрарелса L	41 ±1
Паралелен улей Контрарелса R	41 ±1
Улей в гърлото Рогова релса L/ Рогова релса R	56 (60) -1/+2
Направляващо разстояние Контрарелса L/ Сърце L	1394 ±1
Направляващо разстояние Сърце R/ Контрарелса R	1394 ±1
Междурелсие начало Приконтрова релса Лвн/ Сърце L	1435 ±2
Междурелсие начало Сърце R/ Приконтрова релса Рвн	1435 ±2
Междурелсие сърце Приконтрова релса Лвн/ Сърце L	1435 ±2
Междурелсие сърце Сърце R/ Приконтрова релса Рвн	1435 ±2
Междурелсие гърло Приконтрова релса Лвн/ Рогова релса R	1435 ±2
Междурелсие гърло Рогова релса L/ Приконтрова релса Рвн	1435 ±2
Размери в езиковата част	
Улей при заключване Лвн	160 ±5
Улей при заключване Лвтр	160 ±5
Улей при заключване Рвтр	160 ±5
Улей при заключване Рвн	160 ±5
Минимален улей между език и раменна релса Лвн	60
Минимален улей между език и раменна релса Лвтр	60
Минимален улей между език и раменна релса Рвтр	60
Минимален улей между език и раменна релса Рвн	60
Междурелсие при заключване Лвн (отклонение), Раменна релса Лвн/ Език Рвтр	1435 ±2
Междурелсие при заключване Лвтр (права), Език Лвн/ Раменна релса Рвтр	1435 ±2
Междурелсие при заключване Рвтр (права), Раменна Лвтр/ Език Рвн	1435 ±2
Междурелсие при заключване Рвн (отклонение), Език Лвтр/ Раменна релса Рвн	1435 ±2
Междурелсие L – начало ЕУ, Раменна Лвн/ Раменна релса Рвтр	1435 ±2
Междурелсие R – начало ЕУ, Раменна Лвтр/ Раменна релса Рвн	1435 ±2
Размери в кръстовина двойна (тъпа)	
Вход Сърце двойно L начало	75 ±2
Вход Сърце двойно L край	56 (58) ±2
Вход Сърце двойно R начало	75 ±2
Вход Сърце двойно R край	56 (58) ±2
Вход Контрарелса огъната L начало	75 ±2
Вход Контрарелса огъната L край	56 (58) ±2
Вход Контрарелса огъната R начало	75 ±2
Вход Контрарелса огъната R край	56 (58) ±2
Паралелен улей Език Лвн/ Сърце двойно L	41 ±1
Паралелен улей Сърце двойно L/ Контрарелса огъната L	41 ±1
Паралелен улей Контрарелса огъната R/ Сърце двойно R	41 ±1
Паралелен улей Сърце двойно R/ Език Рвн	41 ±1
*Улей в гърлото Език Лвн/ Контрарелса огъната L	41 ±1
*Улей в гърлото Контрарелса огъната R/ Език Рвн	41 ±1
Направляващо разстояние Език Лвн/ Контрарелса огъната R	1394 ±1
Направляващо разстояние Контрарелса огъната L/ Език Рвн	1394 ±1
Междурелсие начало Раменна релса Лвн/ Език Рвтр	1435 ±2
Междурелсие начало Език Лвтр/ Раменна релса Рвн	1435 ±2
Междурелсие Език Лвн/ Сърце двойно R	1435 ±2
Междурелсие Сърце двойно L/ Език Рвн	1435 ±2
*Междурелсие в гърлото Раменна релса Лвн/ Език Рвтр	1435 ±2
*Междурелсие в гърлото Език Лвн/ Език Лвтр	1435 ±2
*Междурелсие в гърлото Език Лвтр/ Раменна релса Рвн	1435 ±2

Забележки:

Стойностите в скобите се отнасят за стрелки с релси тип 60Е1.

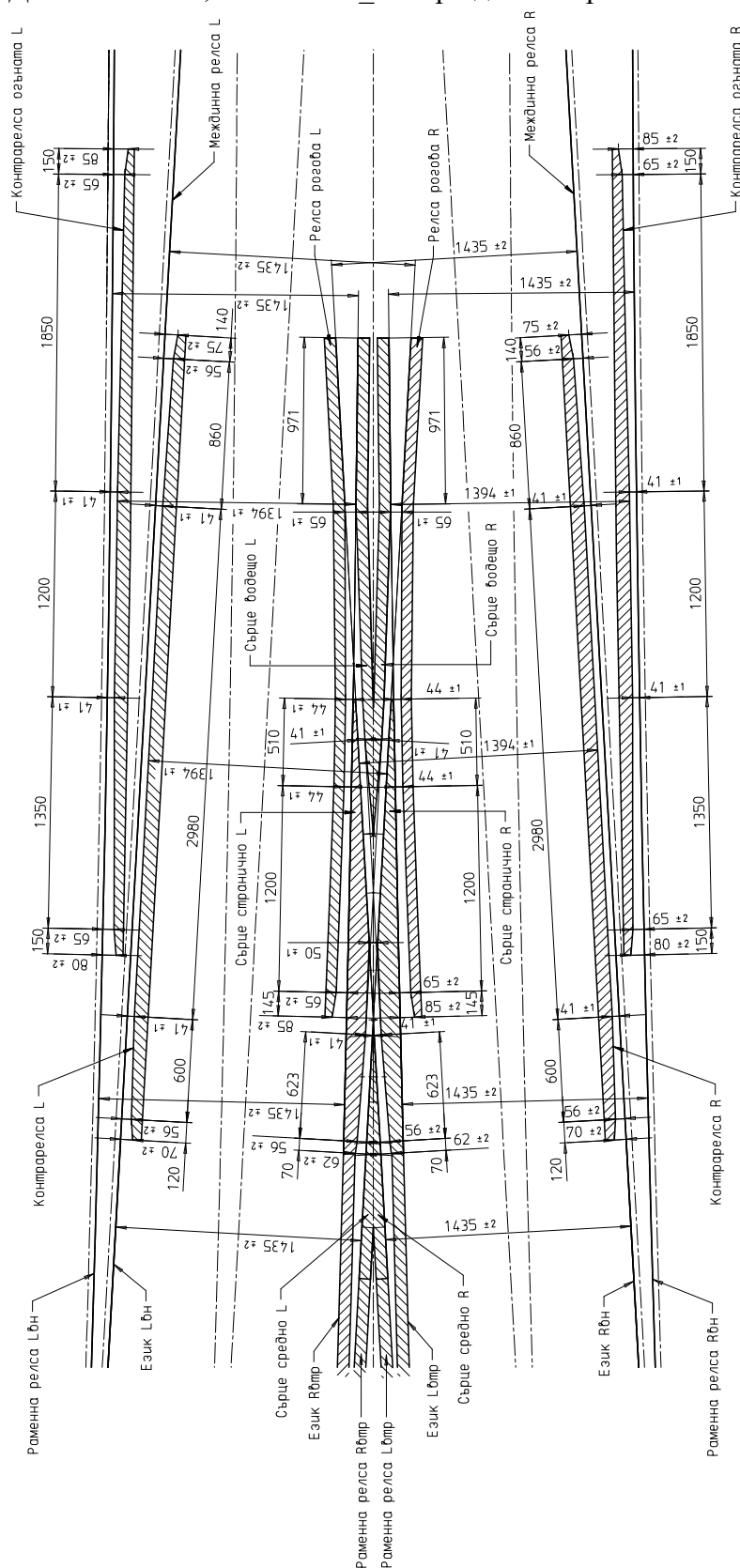
* Гърлото на тъпата кръстовина се намира в средата на кръстовидната стрелка и съответно, съвпада с край Страна I и с край Страна II.

За жп стрелка кръстовидна с езици на пети улеите в езиковите части на двете страни се означават последователно отляво надясно, както следва: Лвн, Рвтр, Лвтр, Рвн.

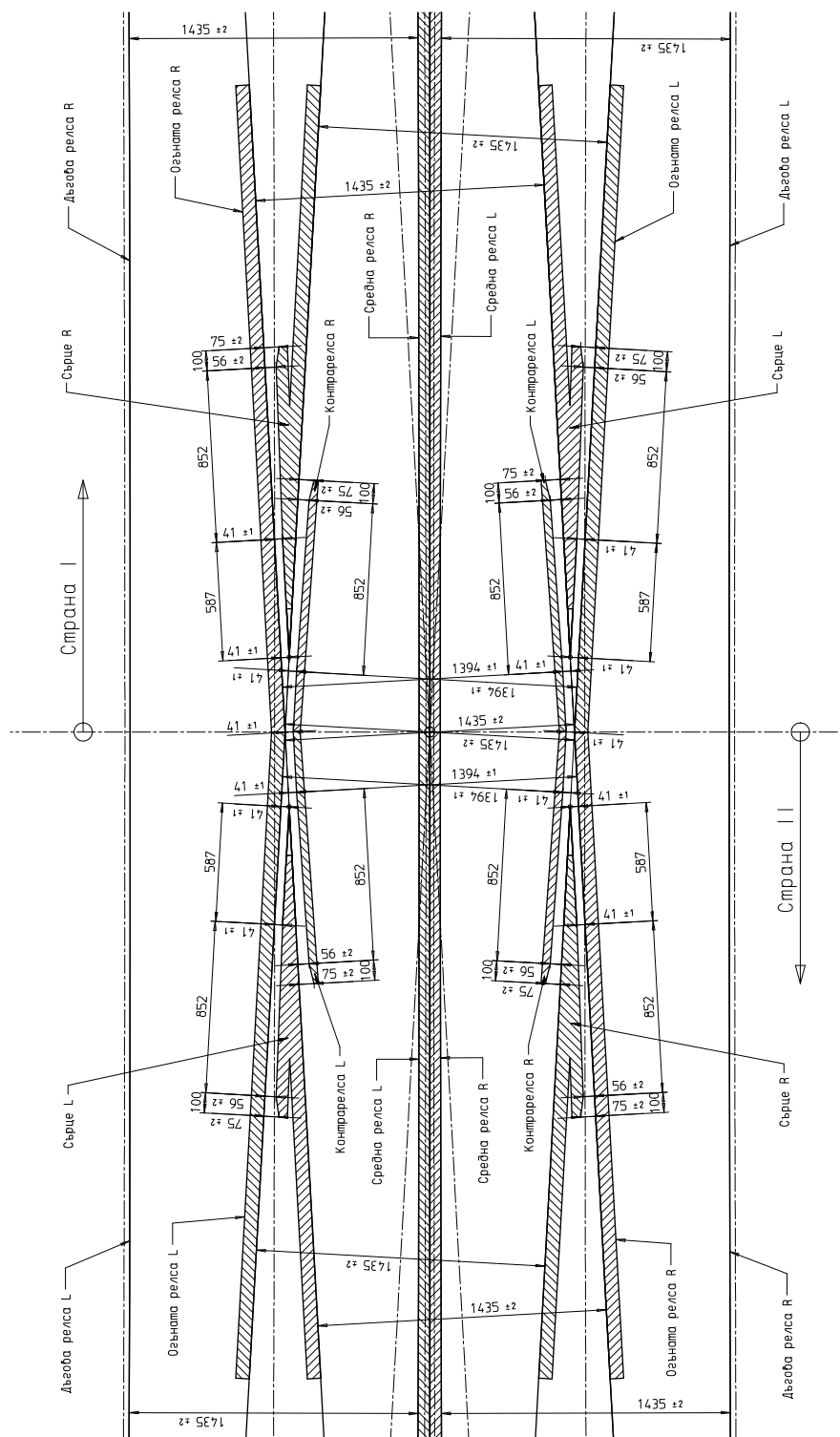
Релсите в езиковите части на двете страни се означават последователно отляво надясно, както следва:

- Раменна релса Лвн, Език Лвн, Език Рвтр, Раменна релса Рвтр,
- Раменна релса Лвтр, Език Лвтр, Език Рвн, Раменна релса Рвн.

На фигура 404 70_5 е показана схема за измерване на основни параметри при тройна кръстовина на СКД 49Е1-300-1:9, а на 404 70_6 – при двойна кръстовина.



Фигура 404 70_5



Фигура 404 70_6

Местата на измерване и допустимите стойности на контролираните геометрични параметри на жп стрелка кръстовидна с езици на пети са показани в следващата таблица.

Таблица 404 70 10

Геометрични параметри на жп стрелка кръстовидна с езици на пети	Допустими стойности, mm
Размери в езиковата част	
Улей при заключване Lвн	160 ± 5
Улей при заключване Rвтр	160 ± 5
Улей при заключване Lвтр	160 ± 5
Улей при заключване Rвн	160 ± 5
Минимален улей между език и раменна релса Lвн	60
Минимален улей между език и раменна релса Rвтр	60
Минимален улей между език и раменна релса Lвтр	60

Геометрични параметри на жп стрелка кръстовидна с езици на пети	Допустими стойности, mm
Минимален улей между език и раменна релса Рвн	60
Междурелсие при заключване Лвн (отклонение), Раменна релса Лвн/ Език Рвтр	1435 ±2
Междурелсие при заключване Лвтр (права), Език Лвн/ Раменна релса Рвтр	1435 ±2
Междурелсие при заключване Рвтр (права), Раменна Лвтр/ Език Рвн	1435 ±2
Междурелсие при заключване Рвн (отклонение), Език Лвтр/ Раменна релса Рвн	1435 ±2
Междурелсие L – начало ЕУ, Раменна Лвн/ Раменна релса Рвтр	1435 ±2
Междурелсие R – начало ЕУ, Раменна Лвтр/ Раменна релса Рвн	1435 ±2
Размери в кръстовина тройна	
Вход Сърце странично L начало	62 ±2
Вход Сърце странично L край	56 ±2
Вход Сърце странично R начало	62 ±2
Вход Сърце странично R край	56 ±2
Вход Рогова релса L начало	85 ±2
Вход Рогова релса L край	65 ±2
Вход Рогова релса R начало	85 ±2
Вход Рогова релса R край	65 ±2
Вход Контрарелса L начало 1	70 ±2
Вход Контрарелса L край 1	56 ±2
Вход Контрарелса L начало 2	75 ±2
Вход Контрарелса L край 2	56 ±2
Вход Контрарелса огъната L начало 1	80 ±2
Вход Контрарелса огъната L край 1	65 ±2
Вход Контрарелса огъната L начало 2	85 ±2
Вход Контрарелса огъната L край 2	65 ±2
Вход Контрарелса R начало 1	70 ±2
Вход Контрарелса R край 1	56 ±2
Вход Контрарелса R начало 2	75 ±2
Вход Контрарелса R край 2	56 ±2
Вход Контрарелса огъната R начало 1	80 ±2
Вход Контрарелса огъната R край 1	65 ±2
Вход Контрарелса огъната R начало 2	85 ±2
Вход Контрарелса огъната R край 2	65 ±2
Паралелен улей Сърце странично L/ Сърце средно L	41 ±1
Паралелен улей Сърце средно R/ Сърце странично R	41 ±1
Паралелен улей Рогова релса L/ Сърце странично L	44 ±1
Паралелен улей Сърце странично R/ Рогова релса R	44 ±1
Паралелен улей Сърце странично L/ Сърце водещо L	41 ±1
Паралелен улей Сърце водещо R/ Сърце странично R	41 ±1
Паралелен улей Контрарелса L	41 ±1
Паралелен улей Контрарелса огъната L	41 ±1
Паралелен улей Контрарелса R	41 ±1
Паралелен улей Контрарелса огъната R	41 ±1
Улей в гърлото Сърце странично L/ Сърце странично R	50 ±1
Направляващо разстояние Контрарелса L/ Сърце странично R	1394 ±1
Направляващо разстояние Сърце странично L/ Контрарелса R	1394 ±1
Направляващо разстояние Контрарелса огъната L/ Сърце водещо L	1394 ±1
Направляващо разстояние Сърце водещо R/ Контрарелса огъната R	1394 ±1
Междурелсие начало Език Лвн/ Сърце средно L	1435 ±2
Междурелсие начало Сърце средно R/ Език Рвн	1435 ±2
Междурелсие Раменна релса Лвн/ Сърце странично L	1435 ±2
Междурелсие Сърце странично R/ Раменна релса Рвн	1435 ±2
Междурелсие Раменна релса Лвн/ Сърце водещо L	1435 ±2
Междурелсие Сърце водещо R/ Раменна релса Рвн	1435 ±2
Междурелсие Междинна релса L/ Рогова релса R	1435 ±2
Междурелсие Рогова релса L/ Междинна релса R	1435 ±2
Размери в кръстовина двойна (тъпа)	
Вход Сърце L начало	75 ±2
Вход Сърце L край	56 ±2
Вход Сърце R начало	75 ±2
Вход Сърце R край	56 ±2
Вход Контрарелса огъната L начало	75 ±2

Геометрични параметри на жп стрелка кръстовидна с езици на пети	Допустими стойности, mm
Вход Контрарелса огъната L край	56 ±2
Вход Контрарелса огъната R начало	75 ±2
Вход Контрарелса огъната R край	56 ±2
Паралелен улей Огъната релса L/ Сърце L	41 ±1
Паралелен улей Сърце L/ Контрарелса огъната L	41 ±1
Паралелен улей Контрарелса огъната R/ Сърце R	41 ±1
Паралелен улей Сърце R/ Огъната релса R	41 ±1
*Улей в гърлото Огъната релса L/ Контрарелса огъната L	41 ±1
*Улей в гърлото Контрарелса огъната R/ Огъната релса R	41 ±1
Направляващо разстояние Контрарелса огъната L	1394 ±1
Направляващо разстояние Контрарелса огъната R	1394 ±1
Междурелсие начало Дъгова релса L/ Средна релса L	1435 ±2
Междурелсие начало Средна релса R/ Дъгова релса R	1435 ±2
Междурелсие Огъната релса L/ Сърце R	1435 ±2
Междурелсие Сърце L/ Огъната релса R	1435 ±2
*Междурелсие в гърлото Дъгова релса L/ Средна релса L	1435 ±2
*Междурелсие в гърлото Средна релса R/ Дъгова релса R	1435 ±2
*Междурелсие в гърлото Огъната релса L/ Огъната релса R	1435 ±2

Забележки:

* Гърлото на тъпата кръстовина се намира в средата на кръстовидната стрелка и съответно, съвпада с край Страна I и с край Страна II.

404 73 45 Проверка на заключването на езиците

Тази проверка е свързана с измервания на прилепването на езиците към раменните релси, като между тях се поставят измервателни пробници с дебелина, съответно 2 mm и 4 mm. При стрелки с радиус 1200 m, съоръжени с допълнителна КСЗ и детектори за крайно положение на езиците, заключващата система следва да заключва прилепналият език към раменната релса при луфт 2 mm и да не заключва при луфт 4 mm. Детекторът за крайно положение на езиците следва да дава електрически контрол на стрелката при луфт между прилепналият език и раменната релса 4 mm и да не дава контрола при 5 mm.

404 73 46 Проверка на СОА

При проверка на СОА е необходимо да бъдат измерени неговите силови характеристики – теглителна сила, сила на фрикция и сила на срязване.

404 73 47 Проверка на ХСС

При проверка на ХСС се измерва налягането в покой в задвижващия цилиндър, свързан с първото заключване.

404 73 48 Проверка на ролкови устройства

При проверка на ролковите устройства се измерва местоположението на ролките спрямо езика, като ролки Тип 1 R(L), Тип 2 R(L) и Тип 3 R(L) трябва да се намират на разстояние 2-3 mm от петата на езика, а Тип S R(L) трябва да е разположен под средата на петата на затворения език и на отворения език.

404 73 49 Заключение от всички направени проверки

На базата на всички направени проверки се дава заключение за цялостното състояние на жп стрелката.

404 74 ЖП стрелки втора употреба

404 74 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

404 74 11 Приложение

Железопътните стрелки, които могат да бъдат влагани повторно за експлоатация, в зависимост от техническото си състояние биват три вида:

- годни за влагане без ремонт или с частична подмяна на отделни елементи;
- годни за влагане след преработване и с подмяна на отделни елементи;
- годни за влагане след възстановяване и с подмяна на отделни елементи.

Критериите, на които трябва да отговарят обикновените стрелки за втора употреба са представени в настоящия раздел на Техническите изисквания.

404 74 12 Нормативни документи

Технически изисквания за обикновени железопътни стрелки тип 49 (49E1) и 60 (60E1), преработени за втора употреба (ДП НКЖИ, 2007 г.)

Правила за поддържане и ремонт на релсовите елементи на жп стрелки (ДП НКЖИ, 2021 г.)

Правила за текущо поддържане на железния път (ДП НКЖИ, 2021 г.)

ПБ 4.07 „Инструкция за устройство и поддържане на горното строене на железния път и железопътните стрелки” (ДП НКЖИ, 2022 г.)

404 74 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ РЕЛСОВИТЕ ЕЛЕМЕНТИ

404 74 21 Износване

Допустимото износване на стрелковите релси е посочено в таблица 404 70_11.

Таблица 404 70_11

Вид на стрелковата релса	Скорост на движение по основния коловоз на стрелката V, km/h							
	>100		≤100					
	Вид на коловоза, в който ще се положи стрелката							
	главен				приемно-отправен		друг	
	Износване, mm							
	вертикално	странично	вертикално	странично	вертикално	странично	вертикално	странично
Раменна релси срещу сечение на езика 50/54 mm (за стрелки тип 49E1/60E1)	2/3	2/2	4/5	4/4	5/6	4/4	6/-	5/-
Език в сечение 50/54 mm (за стрелки тип 49E1/60E1)	2/3	2/2	4/5	4/4	5/6	4/4	6/-	5/-
Междинна релса	2/3	2/2	4/5	4/4	5/6	5/5	6/-	5/-
Ходова (приконтрова) релса	2/3	2/2	4/5	4/4	5/6	5/5	6/-	5/-
Рогова релса срещу сечение на сърцето 20 mm	2/2	1/1	3/4	2/2	4/5	2/2	5/-	4/-
Сърце в сечение 40 mm	2/2	1/1	3/3	2/2	4/4	3/3	6/-	4/-
Контрарелса RL1-49	-	1/-	-	2/-	-	3/-	-	4/-

Забележка:

Стойностите в числителя се отнасят за стрелки тип 49E1, а в знаменателя – за тип 60E1.

При износване по-голямо от посоченото в таблица 404 70_11, стрелковата релса трябва да се подмени, да се възстанови чрез частично напластяване до необходимия профил или да се използва за друг вид коловоз.

Разликата във височините между езика в носещата му част (след сечение 50/54 mm за стрелки тип 49E1/60E1) и раменната релса не трябва да надвишава 2 mm, при съответното им износване.

Допустимото износване на краищата на стрелковите релси, които ще се заваряват, е посочено в таблица 404 70_12.

Таблица 404 70_12

Бъдещо местоположение на стрелката	Износване, mm	
	вертикално	странично
Главен коловоз	1	2
Приемно-отправен коловоз	4	4
Друг коловоз	6	5

Допустимото износване на езиковите опори (клиновете) е:

- 1 mm за стрелки, лежащи на главен коловоз;
- 2 mm за стрелки, лежащи на приемно-отправни и други коловози.

Допустимото износване на плъзгалките е:

- 2 mm за стрелки, лежащи на главен коловоз;
- 3 mm за стрелки, лежащи на приемно-отправни и други коловози;
- 1 mm разлика в износването на съседни плъзгалки.

404 74 22 Нащърбване

Допустимите нащърбвания в отслабените сечения на езика и сърцето (в понижената им част) са посочени в таблица 404 70_13.

Таблица 404 70_13

Местоположение на нащърбванията	Скорост на движение по основния коловоз на стрелката V, km/h							
	>100		≤100					
	Вид на коловоза, в който ще се положи стрелката							
	главен				приемно- отправен		друг	
	Нащърбване, mm							
	дължина	дълбочина	дължина	дълбочина	дължина	дълбочина	дължина	дълбочина
Участък от върха на езика до сечение 50/54 mm (за стрелки тип 49E1/60E1)	100	4	200	5	300	8	400	15
Участък от върха на сърцето до сечение 40 mm	25	4	50	5	100	8	150	15

404 74 23 Набити (смачкани) краища

Набиването на краищата на стрелковите релси не трябва да бъде повече от:

- 2 mm за главен коловоз на жп линия 1 и 2 клас;
- 3 mm за главен коловоз на жп линия 3 и 4 клас;
- 4 mm за главен коловоз на жп линия 5 и 6 клас;
- 5 mm за други гарови коловози.

Не се допускат откъртвания в краищата им.

404 74 24 Подмяна с елементи от други стрелки

При подмяна на отделни стрелкови релси, височината на езика в отслабената му част (от върха на езика до сечение 50/54 mm за стрелки тип 49E1/60E1) не трябва да е по-голяма от височината на раменната релса, при съответното им износване.

При подмяна на отделни рогови релси, височината на сърцето в отслабената му част (от върха му до сечение 40 mm за стрелки тип 49E1/60E1) не трябва да е по-голяма от височината им, при съответното износване.

При подмяна на отделни стрелкови релси, трябва да се осигури плавността на свързването им. Допустимата разлика в геометрията между съседни стрелковите релси е посочена в таблица 404 70_14.

Таблица 404 70_14

Вид на коловоза, в който ще се положи стрелката и скорост на движение по основния ѝ коловоз	Разлика, mm	
	вертикална	странична
Главен коловоз и V>100 km/h	0,8/0,6	0,3/0,3
Главен коловоз и V≤100 km/h	1,0/0,8	0,5/0,5
Приемно-отправен коловоз и V≤100 km/h	1,5/1,0	1,0/0,5
Друг коловоз и V≤100 km/h	2,5/-	1,3/-

Забележки:

Стойностите в числителя се отнасят за стрелки тип 49E1, а в знаменателя – за тип 60E1.

При разлика между съседните релси по-голяма от посочената в таблицата, те трябва да се свържат с преходни рампи чрез наваряване или шлайфане, които са с наклон не по-стръмен от 1:1000 за правите на стрелките и 1:500 за отклонението им.

404 74 30 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ТРАВЕРСИТЕ

404 74 31 Дървени стрелкови траверси

Дървените траверси втора употреба, които се влагат в стрелките, са най-вече иглолистни. При наличие на широколистни, те трябва да се монтират с предимство в езиковата част.

Дървени траверси могат повторно да се влагат в железния път без да се ремонтират, когато:

- износването (изгниването или смачкването) на дървесината под подложките и плъзгалките не надвишава 5 mm;
- няма признаци за загниване на дървесината в останалата част от траверсата;
- няма разпуквания, преминаващи по цялата дължина;
- няма разпуквания в челото на траверсата, преминаващи през цялата височина на сечението;
- не са посукани;
- диаметърът на сработените отвори за тирфоните не надвишава 24 mm;

Дървени траверси след ремонт могат повторно да се влагат в железния път, когато:

- след изрязване на загниването или смачкването под подложките и плъзгалките, достигащи до 30 mm, дебелината на траверсата в това сечение е не по-малка от 100 mm;
- след изрязване на загнилата дървесина от двете страни на траверсата, дължината ѝ е с не повече от 200 mm по-къса от тази, съгласно монтажната схема на стрелката;
- отворите за тирфоните с диаметър до 40 mm са запълнени с дюбели;
- краищата на траверсите с пукнатини в челата им по цялата височина на сечението са бандажирани.

404 74 32 Стоманобетонни стрелкови траверси

Използването на стоманобетонни траверси втора употреба за стрелки, лежащи на главен коловоз е възможно при следните условия:

- имат надлъжни пукнатини само около челата, които са с дължина до 50 mm, дълбочина до 20 mm и широчина до 0,5 mm;
- нямат дефекти в подрелсовото сечение и в отворите за анкерните болтове или в дюбелите;
- нямат напречни пукнатини в средното сечение;
- имат отчупване на бетон в челата с максимални размери непревишаващи 50 mm;
- имат оголвания на напрегащата армировка в анкерната зона не по-големи от 10 mm.

Използването на стоманобетонни траверси втора употреба за стрелки, лежащи на приемно-отправни и други коловози е възможно при следните условия:

- имат надлъжна пукнатина, която преминава на не повече от 30% от дължината на траверсата и е не по-широка от 2 mm;
- в средното сечение имат не повече от една напречна пукнатина с широчина до 1 mm и дълбочина до 50 mm;
- нямат дефекти в отворите за анкерните болтове или в дюбелите;
- в подрелсовото и средното сечение нямат откъртвания на бетон с размери по-големи от 30% от напречните размери на траверсата;
- нямат оголвания на напрегащата армировка в челата по-големи от 50 mm.
- имат скъсани тирфони или заседнали анкерни болтове, но не е нарушена целостта на дюбела или анкерния елемент при изваждането им.

404 74 40 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СКРЕПЛЕНИЯТА

Повторното използване на болтовете е възможно, когато измереното износване на тялото им не надвишава 1 mm по диаметъра.

Повторното използване на тирфоните е възможно при:

- износване на резбата не повече от 30% от височината ѝ;
- износване на шийката по диаметъра до 1 mm.

Повторното използване на ребровите подложки е възможно при:

- износване под петата на релсата до 3 mm;
- износване на стените на отворите до 2 mm.

Повторното използване на корави притискащи скоби (стегателните плочки) е възможно при:

- износване не по-голямо от 30% от дебелината им;
- износване на опорните им стъпки до 5 mm.

Повторното използване на еластични притискащи скоби – Skl 12, CE-1, Pandrol и други, е възможно при износване по-малко от 2% от диаметъра на напречното им сечение. Те могат да се влагат повторно само съвместно с нови такива, поставени през две траверси.

Повторното използване на пружинните шайби е възможно при износено напречно сечение по-малко от 4%. Намаляването на височината не трябва да бъде повече от 2 mm за шайбите от тип А и 3 mm за шайбите от тип Б. Пружинните шайби могат да бъдат влагани за повторна употреба само съвместно с нови такива, поставени през една траверса.

Не се допуска използването на стари гумени или пластмасови междинни подложки.

404 74 50 ГЕОМЕТРИЯ НА СТРЕЛКАТА В МОНТИРАНО СЪСТОЯНИЕ

404 74 51 Надлъжни размери

При преработването на стрелката, отклоненията в надлъжните размери на старите и нови елементи трябва да са в границите, посочени в таблица 404 70_15.

Таблица 404 70_15

Вид стрелкови елемент / стрелкова част	Разлика, mm
Стрелкова релса	±3
Контрарелса	±10
Главна част на стрелката (езикова, междинна, кръстовинна)	±5
Стрелката като готово изделие	±12

При преработване на стрелки със заварени настави, дължините на отделните части са в зависимост от мястото на срязването на стрелката при демонтирането ѝ. Възможни са следните разлики в дължини на съответните части:

Таблица 404 70_16

Вид стрелкова част	Разлика, mm	
	I вариант	II вариант
Езикова	+4000	-340
Междинна	-4000	+510
Кръстовинна	+4000	-340
Стрелката като готово изделие	+4000	-170

Забележки:

При първия вариант, старите заварки остават в стрелката, което е недостатък. В този случай, наставите трябва да бъдат подпрени.

При втория вариант се изрязват старите заварки и стрелката се преработва за такава с подпрени или заварени настави.

И в двата варианта се налага преработване на траверсовата схема на стрелката, в зависимост от това дали тя ще е на заварени или подпрени настави.

404 74 52 Междурелсие

Междурелсието на монтирана преработена за втора употреба стрелка се контролира и измерва на същите места, както при нова стрелка. Допустимите му толеранси са посочени в таблица 404 70_17.

Таблица 404 70_17

Място на измерване	Скорост на движение по основния коловоз на стрелката V, km/h											
	>100						≤100					
	Вид на коловоза, в който ще се положи стрелката											
	главен / приемно-отправен										друг	
	Радиус на стрелката, m											
	R500		R300		R500		R300		R190		R300, R190	
	Отклонение от 1435, mm											
	в основния коловоз на стрелката	в отклонителния коловоз на стрелката	в основния коловоз на стрелката	в отклонителния коловоз на стрелката	в основния коловоз на стрелката	в отклонителния коловоз на стрелката	в основния коловоз на стрелката	в отклонителния коловоз на стрелката	в основния коловоз на стрелката	в отклонителния коловоз на стрелката	в основния коловоз на стрелката	в отклонителния коловоз на стрелката
Начален настав	-2/+2		-2/+2		-5/+4		-5/+4		0/+8		-5/+8	
Върх на езика	-1/+3		-1/+3		-2/+6		-2/+6		+3/+10		-2/+10	
Сечение на езика 30 mm	-2/+2	-2/+2	-2/+2	0/+4	-5/+4	-5/+4	-5/+4	0/+6	-5/+6	+5/+11	-5/+6	0/+12
След еласт. част на езика	-2/+2	-2/+2	-2/+2	0/+4	-5/+4	-5/+4	-5/+4	0/+6	-5/+6	+5/+11	-5/+6	0/+12
Междинна част	-2/+2	-2/+4	-2/+2	0/+6	-5/+4	-5/+7	-5/+4	0/+9	-5/+7	+5/+11	-5/+7	0/+12
Сечение на сърцето 30 mm	-1/+2	-1/+2	-1/+2	+1/+3	-2/+3	-2/+3	-2/+4	+2/+4	-3/+4	+2/+4	-3/+4	+2/+4
Краен настав	-2/+3	-2/+3	-2/+3	-2/+3	-3/+5	-3/+5	-3/+5	-3/+5	-3/+5	-3/+5	-3/+5	-3/+5

Забележки:

В числител са минималните, а в знаменател – максималните стойности на допустимия диапазон на отклонението от нормалното междурелсие 1435 mm.

Максималните стойности на междурелсието включват големината на износването и разширението.

За радиуси, различни от посочените в таблицата, се отчитат стойностите за най-близкия радиус.

Преходът в междурелсието не може да бъде повече от 2 mm/m (2‰).

За всички видове коловози, допустимото междурелсие при гърлото на кръстовината в пряка зависимост от улея при сърцето, е посочено в таблица 404 70_18.

Таблица 404 70_18

	Ширина на улея при сърцето, mm											
	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	
Отклонение от 1435 при гърлото. mm	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	

404 74 53 Положение по ос

Флешът и флешовите разлики на монтирана преработена стрелка са с допустими стойности, посочени в таблица 404 70_19.

Таблица 404 70_19

Място на измерване	Скорост на движение по съответния коловоз на стрелката V, km/h			
	<50	50÷100	>100	
	Радиус на стрелката, m			
	<R300	R300÷R1200	>R1200	
	Хорда за измерване на флеша L, m			
	10			20
	Флешови разлики Δf, mm / Отклонение от теоретичния флеш, mm			
Основен коловоз на стрелката	5/±3	4/±2	3/±2	-
Отклонителен коловоз на стрелката	4/±2	3/±2	-	4/±2

Забележка:

В числител са допустимите стойности на флешовите разлики, а в знаменател – на отклонението от теоретичния флеш.

404 74 54 Широчина на улеи

Допустимите толеранси на широчината на улеите на преработена за втора употреба стрелка са посочени в таблица 404 70_20.

Таблица 404 70 20

Главна част на стрелката	Вид на улея	Място на измерване		Широчина на улея, mm	
				min	max
Езикова	при езика	върх на езика	бързодействаща	117	128
			R190	158	171
			R300	154	167
			R500	154	167
		най-тясна част		55	65
Кръстовинна	при сърцето	начало на входа		71	85
		край на входа		51	65
		най-тясна част		40	46
	при контрарелсата	начало на входа		71	85
		край на входа		51	65
		най-тясна част		35	47

404 75 Монтаж на жп стрелки

За правилно монтиране и инсталиране на стрелките в железния път са необходими:

- за нови стрелки: ръководства за монтаж на производителя;
- за жп стрелки втора употреба: предварителни проучвания и координация на работата между изпълнителя на монтажа и изпълнителя на преработването на стрелката.

Монтажът на цяла жп стрелка трябва да се извършва в определена последователност (външните релси преди вътрешните), с точност ± 2 mm за абсцисите и ± 1 mm за ординатите. (ординатите се измерват от работните ръбове на раменната релса).

404 76 Измервания, експлоатация и поддържане

За експлоатация и поддържане на съоръженията от горното строене на железния път се спазват ПБ 4.07 „Инструкция за устройство и поддържане на горното строене на железния път и железопътните стрелки”, както и предписанията на производителите за поддържането им.

Периодично, жп стрелките и коловозните съединения се обследват, като се извършват:

- измерване на геометрията на железния път;
- измерване на износването на релсовите елементи;
- безразрушителен контрол на материала на релсовите елементи.

В таблици 404 70_21 са представени стойностите на междурелсието в зависимост от скоростта на движение през стрелката и коловоза, на който се намира стрелката.

Таблица 404 70 21

Място на измерване	Скорост на движение по основния коловоз на стрелката V, km/h															
	>100								≤100							
	Вид на коловоза, в който е положена стрелката															
	главен / приемно-отправен														друг	
	Радиус на стрелката, m															
	R1200		R500		R300		R1200		R500		R300		R190		R300, R190	
	Отклонение от 1435, mm															
	в основния коловоз	в отклонителния коловоз	в основния коловоз	в отклонителния коловоз	в основния коловоз	в отклонителния коловоз	в основния коловоз	в отклонителния коловоз	в основния коловоз	в отклонителния коловоз	в основния коловоз	в отклонителния коловоз	в основния коловоз	в отклонителния коловоз	в основния коловоз	в отклонителния коловоз
	Начален настав	-3 +8		-5 +8		-5 +8		-5 +10		-5 +10		-5 +10		0 +16	-5 +11	-5 +21
	Върх на	-2		-2		-2		-2		-2		-2		+3	-5	-5

Място на измерване	Скорост на движение по основния коловоз на стрелката V, km/h															
	>100								≤100							
	Вид на коловоза, в който е положена стрелката															
	главен / приемно-отправен														друг	
	Радиус на стрелката, m															
	R1200		R500		R300		R1200		R500		R300		R190		R300, R190	
	Отклонение от 1435, mm															
	в основния коловоз	в отклонителния коловоз	в основния коловоз	в отклонителния коловоз	в основния коловоз	в отклонителния коловоз	в основния коловоз	в отклонителния коловоз	в основния коловоз	в отклонителния коловоз	в основния коловоз	в отклонителния коловоз	в основния коловоз	в отклонителния коловоз	в основния коловоз	в отклонителния коловоз
езика	+8		+8		+8		+12		+12		+12		+19		+11	+21
Сечение на езика 30 mm	-3 +8	-3 +10	-5 +8	-5 +11	-5 +8	0 +12	-5 +10	-5 +10	-5 +10	-5 +12	-5 +10	0 +12	-5 +11	+5 +21	-5 +11	-5 +21
След еласт. част на езика	-3 +8	-3 +10	-5 +8	-5 +11	-5 +8	0 +12	-5 +10	-5 +10	-5 +10	-5 +12	-5 +10	0 +12	-5 +11	+5 +21	-5 +13	-5 +23
Междин на част	-3 +8	-3 +10	-5 +8	-5 +13	-5 +8	0 +18	-5 +10	-5 +12	-5 +10	-5 +14	-5 +10	0 +18	-5 +13	+5 +23	-5 +13	-5 +23
Сечение на сърцето 30 mm	-2 +3	-2 +3	-2 +3	-2 +6	-2 +3	+2 +8	-2 +8	-2 +8	-2 +8	-2 +8	-2 +8	+2 +8	-3 +8	+2 +8	-5 +8	-5 +8
Краен настав	-3 +8	-3 +10	-3 +8	-3 +11	-3 +8	-3 +12	-3 +10	-3 +10	-3 +10	-3 +12	-3 +10	-3 +12	-3 +10	-3 +12	-5 +8	-5 +8

404 80 Материали за второстепенни коловози

404 81 Общи положения

На второстепенни коловози в гарите (максимална скорост < 80 km/h), както и за временни варианти по време на строителството могат да се използват нееластични скрепителни системи и жп материали втора употреба.

В настоящия раздел на Техническите изисквания е разгледано кораво подложно релсово скрепление марка „K” в неговата цялост, като специфичните му елементи (скоби притискащи) са приложими само за него, докато останалите (реброви подложки; тирфони; болтове; гайки; шайби пружинни; гумени подложки; пластмасови подложки) са общо приложими за горното строене на железния път.

В настоящия раздел на Техническите изисквания са представени и критериите, на които трябва да отговарят железопътните материали, които могат да бъдат влагани за повторна употреба.

404 82 Нормативни документи

БДС 3316 „Стомана. Определяне дълбочината на обезвъглеродения слой“

БДС 6728 „Материали електроизолационни твърди. Методи за определяне електрическите съпротивления при постоянно напрежение“

БДС 8933 „Основни норми за взаимозаменяемост. Резба метрична. Допуски. Сглобки с хлабина“

БДС 9122 „Гайки за болтове за железопътни линии с междурелсие 1435 mm“

БДС 10689 „Основни норми за взаимозаменяемост. Резба метрична. Основни размери“

БДС EN ISO 868 „Пластмаси и ебонит. Определяне на твърдостта по дълбочината на проникване чрез твърдомер (твърдост по Shore)“

БДС EN ISO 898-1 „Механични свойства на свързващи елементи от въглеродна и легирана стомана. Част 1: Болтове, винтове и шпилки с определени класове на якост. Едра резба и ситна резба“

БДС EN ISO 6892-1 „Метални материали. Изпитване на опън. Част 1: Метод за изпитване при стайна температура“

БДС EN ISO 7438 „Метални материали. Изпитване на огъване“

БДС EN ISO 1133-1 „Пластмаси. Определяне индекса на стопилка по маса (MFR) и индекса на стопилка по обем (MVR) на термопластични материали. Част 1: Стандартен метод“

БДС EN ISO 1183-1 „Пластмаси. Методи за определяне на плътността на неразпенени пластмаси. Част 1: Имерсионен метод, пикнометричен метод с течност и титриметричен метод“

БДС EN ISO 14284 „Стомана и чугун. Вземане и подготовка на проби за определяне на химичния състав“

БДС ISO 37 „Вулканизиран или термопластичен каучук. Определяне на якостно-еластичните свойства при деформация на опън“

БДС ISO 48-4 „Вулканизиран или термопластичен каучук. Определяне на твърдост. Част 4: Метод за определяне на твърдост по дълбочина на проникване чрез твърдомер (твърдост по Shore)“

БДС ISO 188 „Вулканизиран или термопластичен каучук. Изпитвания на ускорено стареене и топлоустойчивост“

БДС ISO 812 „Вулканизиран или термопластичен каучук. Определяне на трошливост при ниска температура“

БДС ISO 815-1 „Вулканизиран или термопластичен каучук. Определяне на остатъчната деформация при натиск. Част 1: При температура на заобикалящата среда или при високи температури“

БДС ISO 2230 „Каучукови продукти. Ръководство за съхранение“

БДС ISO 23529 „Каучук. Основни процедури за подготовка и кондициониране на пробни тела за физични изпитвания“

IRS 80864-1 “Technical Specification for the supply of Sleeper Screws” („Техническа спецификация за доставка на тирфони за траверси“)

IRS 80864-3 “Technical Specification for the supply of Spring Steel Washers” („Техническа спецификация за доставка на пружинни стоманени шайби“)

IRS 80864-5 “Technical specification – Permanent Way – Supply of rail pads” („Техническа спецификация – Железен път – Доставка на релсови подложки“)

IRS 80864-6 “Technical specification – Permanent Way – Supply of steel ribbed baseplates” („Техническа спецификация – Железен път – Доставка на стоманени реброви подложки“)

ПБ 4.07 „Инструкция за устройство и поддържане на горното строене на железния път и железопътните стрелки” (ДП НКЖИ, 2022 г.)

Правила за текущо поддържане на железния път (ДП НКЖИ, 2021 г.)

ТС-ЖИ 004 „Болтове за железопътни линии с междурелсие 1435 мм“ (ДП НКЖИ, 2006 г.)

ТС-ЖИ 005 „Тирфони“ (ДП НКЖИ, 2006 г.)

ТС-ЖИ 008 „Шайби пружинни за железен път“ (ДП НКЖИ, 2006 г.)

ТС-ЖИ 009 „Скоби притискащи за железопътни релси“ (ДП НКЖИ, 2006 г.)

ТС-ЖИ 013 „Подложки гумени за железен път“ (ДП НКЖИ, 2009 г.)

ТС-ЖИ 015 „Пластмасови подложки за железен път“ (ДП НКЖИ, 2009 г.)

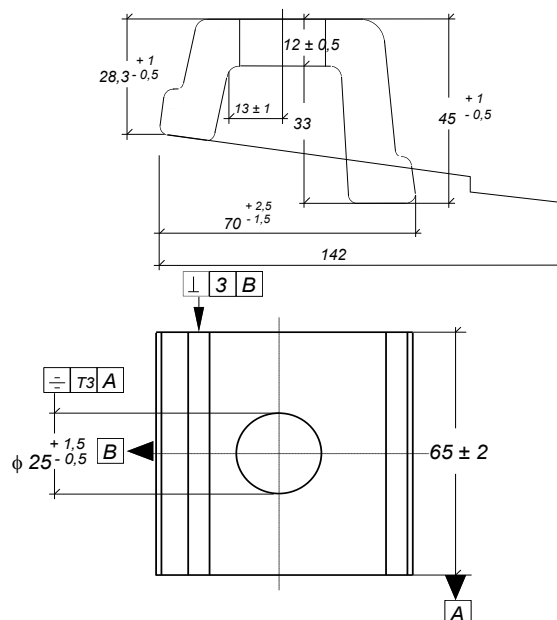
ТС-ЖИ 019 „Реброви подложки за железен път от валцуван стоманен профил“ (ДП НКЖИ, 2010 г.)

404 83 Скоби притискащи

404 83 10 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

404 83 11 Геометрични характеристики

Скоби притискащи (корави стегателни плочки) се изработват от валцуван профил, съгласно фигура 404 80_1 за релси тип 49E1 и 60E1. Нарязването и оформянето на отворите се извършва в студено състояние.



Фигура 404 80_1

404 83 12 Материал

Основните механични показатели и химичният състав на стоманата за притискащи скоби трябва да отговарят на посочените в таблица 404 80_1.

Таблица 404 80_1

Якост* на опън, МПа	Относително удължение, %	Химичен състав, %				
		C	Mn**	Si	P	S
370÷490	≥ 22	0,12÷0,20	0,30÷0,60	≤ 0,07	≤ 0,045	≤ 0,050

Забележки:

* допуска се намаляване на долната граница с 20 МПа при за прокат от кипяща стомана

допуска се увеличаване на горната граница при спазване на изискванията в таблица 404 80_1

** допуска се увеличаване на горната граница с 10% при съдържание на въглерод не по-голямо от 0,18%

404 83 13 Външен вид

По повърхнината на скобите не се допускат шупли, подповърхностни мехурчета, люспи, завалцувана окалина, местни изпъкналости и вдлъбнатини с дълбочина и височина, по-голяма от 0,9 mm.

Не се допускат вдлъбнатини, изпъкналости и вълнообразно валцуване на повърхнините, лежащи върху релсата и ребровата подложка.

Не се допускат вдлъбнатини, издатини и вълнообразно валцуване около отвора на разстояние 12 mm.

Не се допускат мустаци на отвора на работната повърхнина.

Краищата на петите трябва да имат правилна форма.

Отворът на скобите трябва да бъде цилиндричен. Допуска се елипсовидност в границите на допусковото поле на отвора.

404 83 20 МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ НА ГОТОВОТО ИЗДЕЛИЕ

404 83 21 Проверка на геометрия

Размерите се проверяват с шаблони, калибри и други измерителни средства, с необходимата точност на измерване.

404 83 22 Изпитване на опън

Механичните и технологичните свойства на скобите се определят на образци, отрязани от прекараната лента на разстояние, не по-малко от 150 mm от края. Образците се отрязват от наклонените повърхнини по направление на валцоването.

Провежда се съгласно БДС EN ISO 6892-1.

404 83 23 Изпитване на огъване

Провежда се съгласно БДС EN ISO 7438.

404 83 30 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ

Притискащите скоби се приемат на партии. Размерът на всяка партия се определя по споразумение между потребителя и производителя/доставчика.

Всяка партия се придружава с декларация за съответствие, въз основа на протоколи от изпитания и сертификати за изходния материал.

Проверката на геометрията се извършва върху минимум 20 броя образци от партия.

Ако при контролните проверки дори една скоба не отговаря на изискванията, проверките се повтарят върху два пъти повече образци. Ако и при повторните проверки не са удовлетворени нормативните изисквания, партидата не се приема.

404 84 Реброви подложки

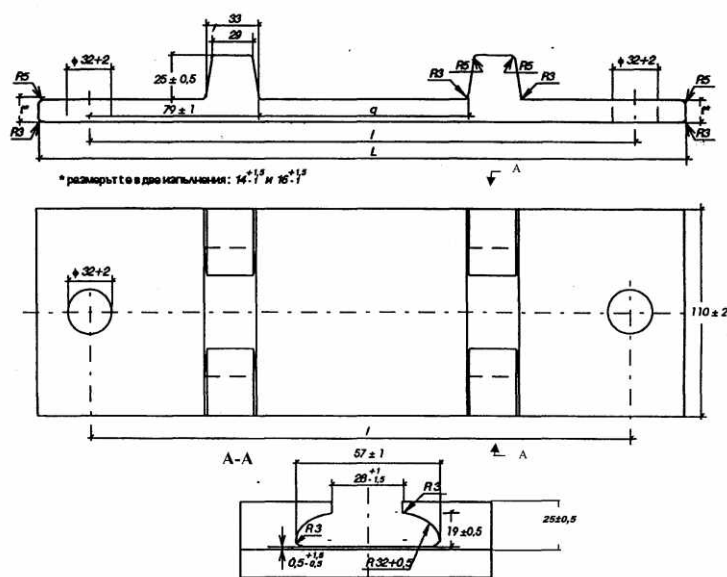
404 84 10 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

404 84 11 Геометрични характеристики

В зависимост от своето приложение (вид траверси, брой отвори и наклон за релси), ребровите подложки са четири вида:

- за стоманобетонни траверси СТ-4, с два отвора, без наклон (фигура 404 80_2);
- за стоманобетонни траверси СТ-4Д, с два отвора, без наклон (фигура 404 80_3);
- за стоманобетонни траверси СТ-4Т, с четири отвора, без наклон (фигура 404 80_4);
- за дървени траверси, с шест отвора, с наклон (фигура 404 80_5).

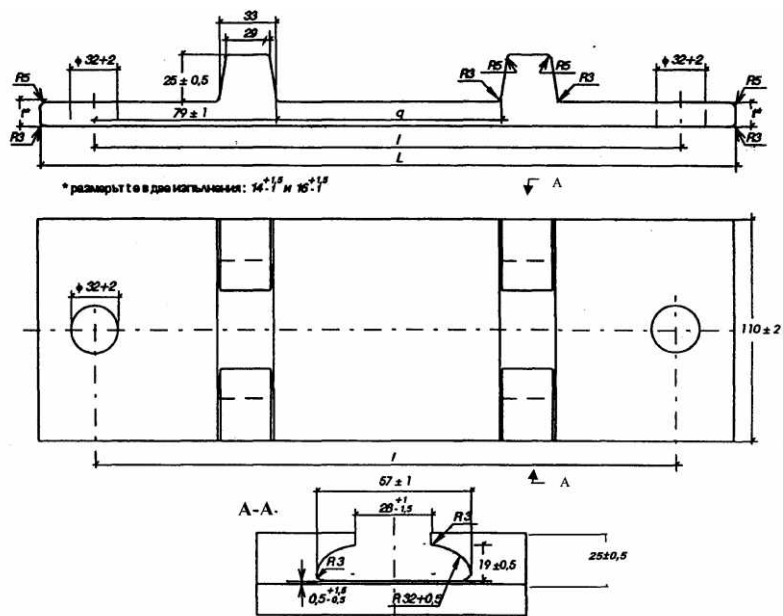
Подложките от стомана се изработват от валцуван профил. Нарязването и обработването на отворите се извършва в студено състояние.



$$\begin{aligned} q &= 127 \text{ за релси 49E1} \\ l &= 285 \text{ за релси 49E1} \\ L &= 345 \text{ за релси 49E1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G &= 4,38 \text{ kg за } t = 14^{+1,5}_{-1} \text{ за релси 49E1} \\ G &= 4,64 \text{ kg за } t = 16^{+1,5}_{-1} \text{ за релси 49E1} \end{aligned}$$

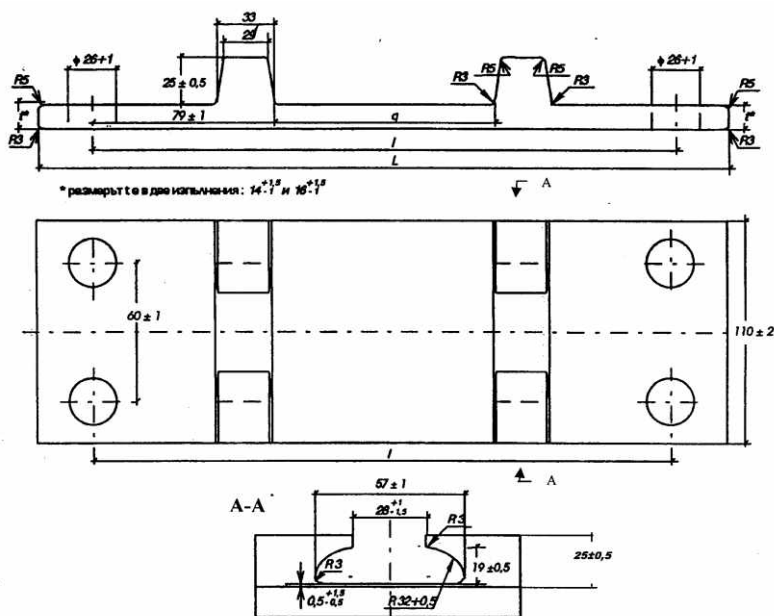
Фигура 404 80_2



Фигура 404 80_3

q = 127 за релси 49E1
 q = 152 за релси 60E1
 l = 285 за релси 49E1
 l = 310 за релси 60E1
 L = 345 за релси 49E1
 L = 370 за релси 60E1

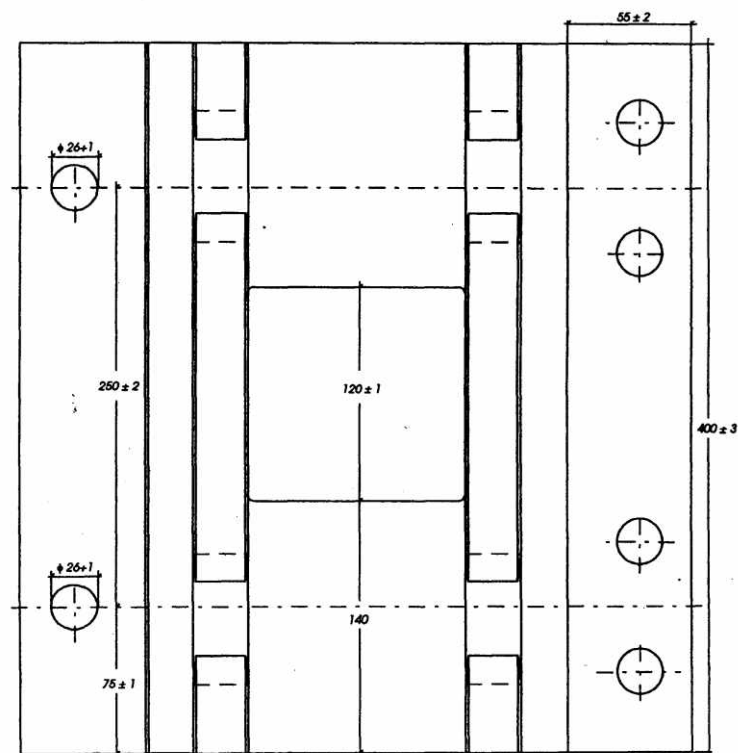
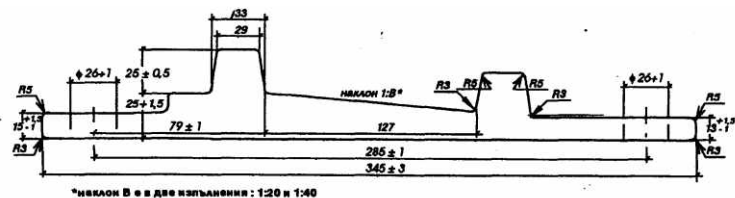
G = 4,56 kg за t = 14^{+1,5}₋₁ за релси 49E1
 G = 4,82 kg за t = 16^{+1,5}₋₁ за релси 49E1
 G = 4,86 kg за t = 14^{+1,5}₋₁ за релси 60E1
 G = 5,17 kg за t = 16^{+1,5}₋₁ за релси 60E1



Фигура 404 80_4

q = 127 ±1 за релси 49E1
 q = 152 ±1 за релси 60E1
 l = 285 ±1 за релси 49E1
 l = 310 ±1 за релси 60E1
 L = 345 ±3 за релси 49E1
 L = 370 ±3 за релси 60E1
 a = 80 ±1 за релси 49E1
 a = 90 ±1 за релси 60E1
 b = 150 ±1 за релси 49E1
 b = 160 ±1 за релси 60E1

G = 8,40 kg за наклон 1:40
 и релси 49E1
 G = 8,51 kg за наклон 1:20
 и релси 49E1
 G = 8,44 kg за наклон 1:40
 и релси 60E1



G = 20,85 kg за наклон 1:40
G = 20,96 kg за наклон 1:20

Фигура 404 80_5

404 84 12 Материал

Основните механични показатели и химичният състав на стоманата за реброви подложки трябва да отговарят на посочените в таблица 404 80_2.

Таблица 404 80_2

Якост на опън, MPa	Относително удължение, %	Химичен състав, %						
		C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
380÷480	≥ 24	0,17÷0,35	0,35÷0,65	0,17÷0,35	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,25	≤ 0,25
480÷620	≥ 18	0,27÷0,55	0,40÷0,80	0,12÷0,35	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,25	≤ 0,25

404 84 13 Външен вид

Допуска се:

- износването на краищата на горната повърхнина на дължина до 20 mm и дълбочина, не повече от 1,5 mm;
- равнината на срязване да бъде наклонена спрямо основата 1,5 mm във вертикално направление и 3 mm в хоризонтално направление;
- разлика в диаметъра на отворите откъм страната на пробиването и от обратната страна, не повече от 2 mm;
- върху горната повърхнина се допускат следи от режещия инструмент при изработване на отворите за болтовете за притискащите скоби с дълбочина, не повече от 0,5 mm.

Не се допуска:

- мустаци върху горната повърхнина (откъм ребрата) в отворите за болтовете и правоъгълния отвор в средата на подложките с 6 отвора.

Когато се налага заваряване на подложките се извършва съгласуване между клиента и доставчика, с цел гарантиране на годността на стоманата за заваряване по предвидения способ.

Допуските на размерите за производство на подложки са както следва:

- ширина на профила при разделно свързване 2,0 mm;
- разстояние между ребрата $\pm 1,0$ mm;
- диаметър на отворите +1,0 mm
- отклонение на отворите от линията на симетрия $\pm 1,0$ mm;
- прорез в ребрата $\pm 1,0$ mm;
- височина на ребрата $\pm 1,0$ mm;
- дължина на подложката $\pm 3,0$ mm;
- дебелина $\pm 1,5$ mm;
- равнинност на долната повърхнина 0,0025.L (L – разстояние между две произволни точки).

404 84 20 МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ

По желание на Възложителя се извършва химически анализ на стоманата от готовото изделие.

404 84 21 Проверка на геометрия

Извършва се върху прокатната лента и върху готовите изделия.

Проверката за прокатната лента включва следните параметри:

- дължина и ширина на профила;
- разстояние между ребрата;
- равнинност на долната повърхнина;
- усукване;
- височина на ребрата.

Проверката за подложките включва следните параметри:

- разстояние между ребрата;
- височина на ребрата;
- диаметър на отворите;
- разположение на отворите;
- размери на отворите за болтовете за притискащите скоби;
- размера на средния отвор на двойната наставова подложка.

404 84 22 Изпитване на опън на изходния материал

Извършват се от производителя на стомана, в зависимост от теглото на плавката. При тегло под 50 t се извършва едно изпитание, а при тегло над 50 t – две изпитания.

404 84 23 Изпитване на опън на материала на готовото изделие

За определяне якостта на опън на материала на готовата прокатна лента се изпитват контролни пробни тела. Изработват се от лентата машинно на студено, без никакви операции за изправяне, отгряване или закаляване. Мерната база на пробните тела за изчисляване на удължението е по БДС EN ISO 6892-1:

$L_0 = 5dx$ – за пробни тела с кръгло сечение, където:

dx – диаметър на сечението

404 84 30 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ

Подложките се приемат на партии. Размерът на партидата се определя по споразумение между възложителя и доставчика.

Всяка партия се придружава с декларация за съответствие, въз основа на протоколи от изпитания и сертификати за изходния материал.

Контролна проверка се извършва на 0,5% от партида, но не по-малко от 3 броя.

Ако при тази проверка дори и една подложка не отговаря на тези Технически изисквания се извършва повторна проверка върху удвоен брой подложки. Ако при повторната проверка се окаже, че само една подложка не отговаря на едно от изискванията, партидата се отказва.

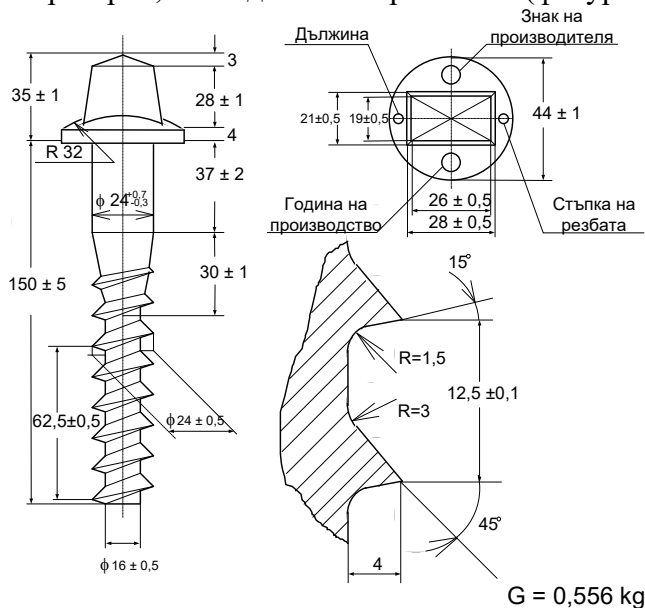
404 85 Тирфони

404 85 10 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

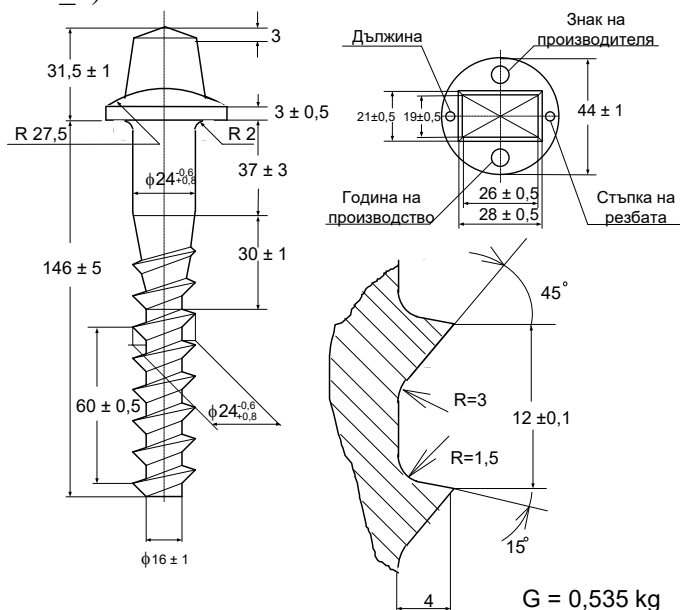
404 85 11 Геометрични характеристики

В зависимост от своето приложение (вид траверси, наличие на реброви подложки), тирфоните за нормални жп линии са четири вида:

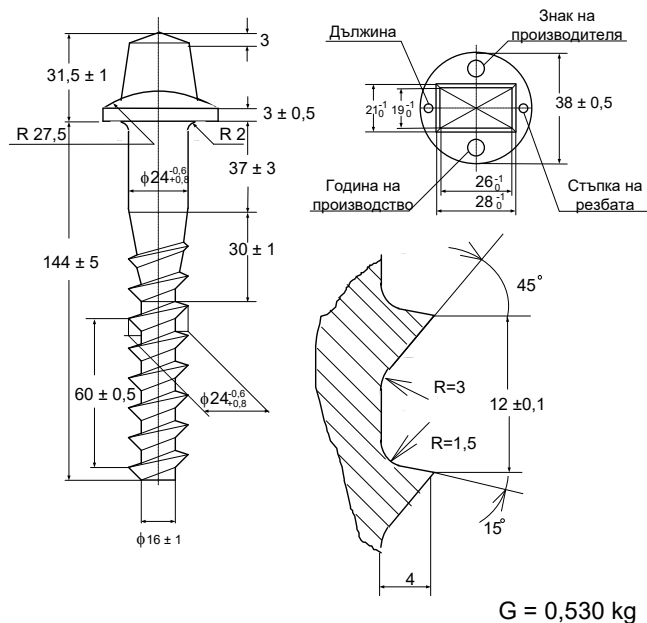
- тирфони 24x150 (SS8) с клас на якост 4.6 или 5.6 – за стоманобетонни траверси СТ-4Д и СТ-4Т, подложни скрепления (фигура 404 80_6);
- тирфони 24x146 с клас на якост 4.6 или 5.6 – за стоманобетонни траверси СТ-4Т, подложни скрепления (фигура 404 80_7);
- тирфони 24x144 с клас на якост 4.6 или 5.6 – за дървени траверси, подложни скрепления (фигура 404 80_8);
- тирфони 24x160 (SS23) с клас на якост 4.6, 5.6, 4.8 или 5.8 – за стоманобетонни траверси, безподложни скрепления (фигура 404 80_9).



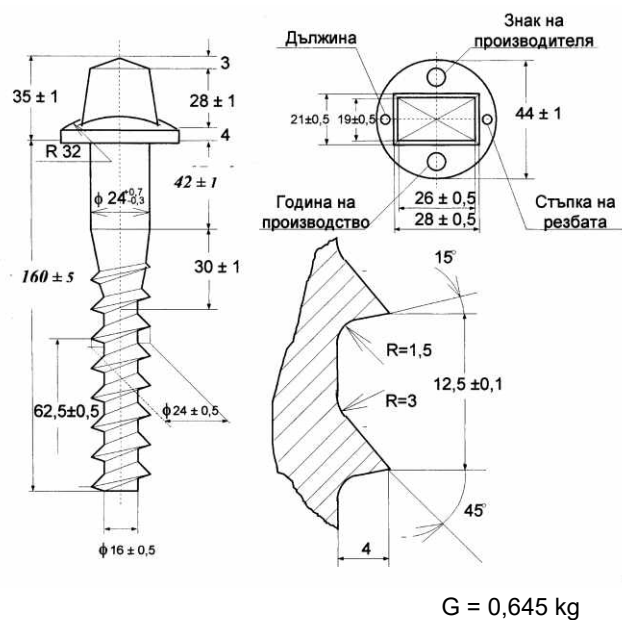
Фигура 404 80_6



Фигура 404 80_7



Фигура 404 80_8



Фигура 404 80_9

404 85 12 Материал

Основните механични показатели на стоманата за тирфони трябва да отговарят на посочените в таблица 404 80_3.

Таблица 404 80_3

Клас на якост	Незакалени тирфони			
	4.6	4.8	5.6	5.8
Якост на опън, МПа	400		500	
	min			
	nom	400	420	500
Относително удължение δ_5 , %	min	22	14	20
Граница на еластичност δ_s , МПа	min	240	320	300
	nom	240	340	300
гран. на еласт. $\text{nom} \delta_s$, % якост на опън $\text{nom} \delta_B$	60	80	60	80

Химичният състав на стоманата за тирфони трябва да отговаря на посочения в таблица 404 80_4.

Таблица 404 80_4

Клас на якост	Изходен материал	Химичен състав, %			
		C		P	S
		min	max	max	max
4.6	Стомана с ниско или средно съдържание на въглерод	-	0,55	0,05	0,06
4.8	Стомана с ниско или средно съдържание на въглерод	-	0,55	0,05	0,06
5.6	Стомана с ниско или средно съдържание на въглерод	-	0,55	0,05	0,06
5.8	Стомана с ниско или средно съдържание на въглерод	-	0,55	0,05	0,06

404 85 13 Външен вид

Допуска се:

- притъпяване на ръбовете на ключовата част на тирфоните с радиус по-голям от 2 mm;
- намаляване на височината на профила на специалната резба на две навивки от края на тирфоните;
- издатъци от щамповането по периметъра на ключовата част, които не пречат на затягането;
- вдлъбнатина на челото на стеблото при валцуване на резбата.

Не се допуска:

- разкъсани и износени навивки с дълбочина, превишаваща граничното отклонение по външния диаметър на резбата, с обща дължина, превишаваща половин навивка;
- изпъкналости или вдлъбнатости на опорната повърхнина на главата;
- стъпала от разместване на матрицата по-големи от 0,3 mm;
- пукнатини, разслояване на метала, прегорени места и шупли с дълбочина, по-голяма от 0,5 mm.

Отклонението от оста на главата на тирфоните, спрямо оста на стеблото не трябва да бъде по-голямо от 1 mm.

Отклонението от перпендикулярност на опорната повърхнина на главата на тирфоните спрямо оста на тирфона не трябва да бъде по-голямо от 2°.

Допуска се кривина на стеблото на тирфона, измерена по външния диаметър на дължина 100 mm, не по-голяма от 1 mm.

Тирфоните трябва да имат покритие – асфалтово антикорозионно или от алкиден грунд, по споразумение между производител и потребител.

404 85 20 МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ

404 85 21 Проверка на геометрия

Размерите на тирфоните се проверяват с калибрирани: универсални инструменти, гранични калибри, контролни матрици и шаблони.

404 85 22 Изпитване на опън на изходния материал

Тези изпитания се провеждат в завода-производител.

Прътите за изработване на пробни тела се нарязват в студено състояние, без никакви операции на коване, закаляване или отгряване.

Мерната база на пробни тела за изчисляване на удължението е, както следва:

$L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$ – за пробни тела с призматично сечение, където:

S_0 – начално сечение на калибрираната част

$L_0 = 5dx$ – за пробни тела с кръгло сечение, където:

dx – диаметър на сечението

404 85 23 Изпитване на опън на готовото изделие

Тази проверка се извършва за закалени тирфони.

Натоварването трябва да бъде в границите 670÷920 МПа.

404 85 24 Изпитване на огъване на готовото изделие

Стеблото се огъва в нарязаната част без удар, около обло желязо с диаметър 4d, където d е диаметъра на тирфона в нарязаната част, до ъгъл:

– най-малко 45 и не повече от 90° за незакалени тирфони;

– 15° за закалени.

По време на изпитанието не трябва да се появяват пукнатини и разкъсвания.

404 85 30 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ

Тирфоните се приемат на партии. Размерът на всяка партия се определя по споразумение между потребителя и производителя/доставчика.

Всяка партия се придружава с декларация за съответствие, въз основа на протоколи от изпитания и сертификати за изходния материал.

Проверката на геометрията се извършва върху минимум 20 броя образци от партията, а на механични показатели – върху минимум 5 броя образци.

Ако при контролните проверки дори един тирфон не отговаря на изискванията, проверките се повтарят върху два пъти повече образци. Ако и при повторните проверки не са удовлетворени нормативните изисквания, партидата не се приема.

404 86 Болтове

404 86 10 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

404 86 11 Геометрични характеристики

В зависимост от своето приложение (скрепления, настави, жп стрелки), болтовете за нормални жп линии са:

– болтове M22x145 с клас на якост 4.6 или 5.6 – за скрепления за стоманобетонни траверси СТ-4 и релси тип 49E1 (фигура 404 80_10);

– болтове M24xL с клас на якост 4.6 или 5.6 – за обикновени настави за релси тип 49E1 и 60E1 (фигура 404 80_11);

– болтове M24xL с клас на якост 10.9 – за лепени изолирани настави за релси тип 49E1 (фигура 404 80_11);

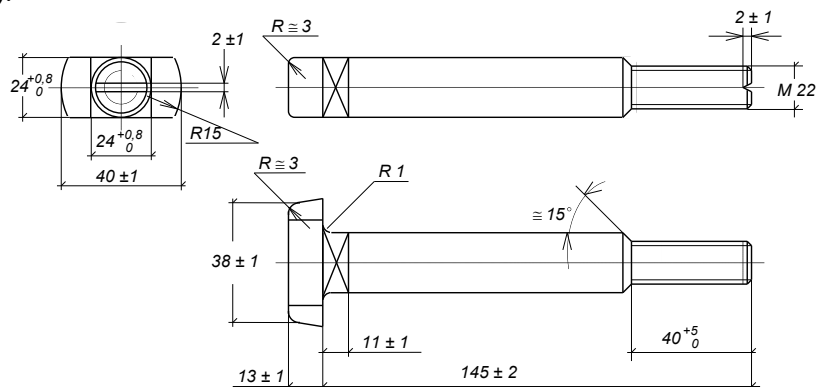
– болтове M27x150 с клас на якост 10.9 – за изолирани настави за стрелки тип 60E1 (фигура 404 80_11);

– болтове M22x87 с клас на якост 4.6 или 5.6 – за корави скрепления за тип релси 49E1 (фигура 404 80_12);

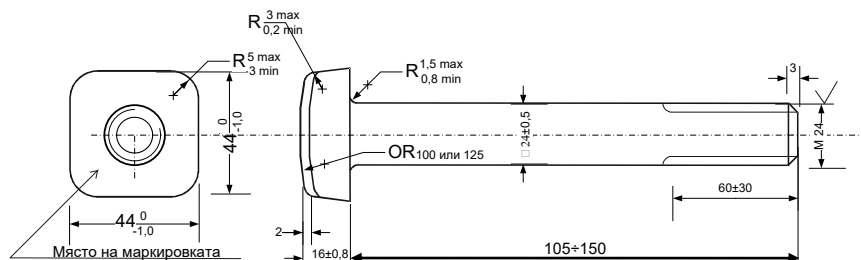
– болтове M22xL с клас на якост 4.6 или 5.6 – за еластични притискащи скоби на скрепления марка „K” за релси тип 49E1 и 60E1 (фигура 404 80_13);

– болтове M22xL с клас на якост 6.8 или 8.8 – за кръстовини на жп стрелки тип 49E1 и 60E1 (фигура 404 80_14);

- болтове M22xL с клас на якост 4.6 или 5.6 – за външни опори на жп стрелки тип 49E1 и 60E1 (фигура 404 80_15);
- болтове M22x145 с клас на якост 4.6 или 5.6 – опорни за възглавници на жп стрелки тип 49E1 и 60E1 (фигура 404 80_16);
- болтове M22x560 с клас на якост 4.6 или 5.6 – за сдвоени траверси (фигура 404 80_17).

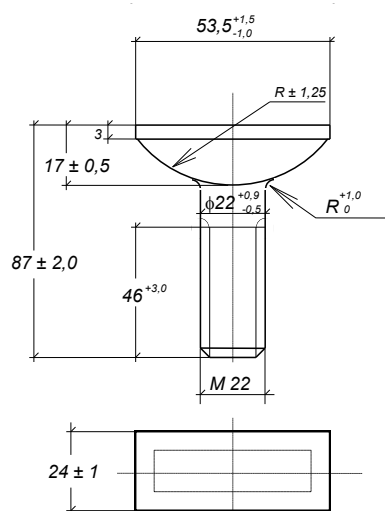


Фигура 404 80_10



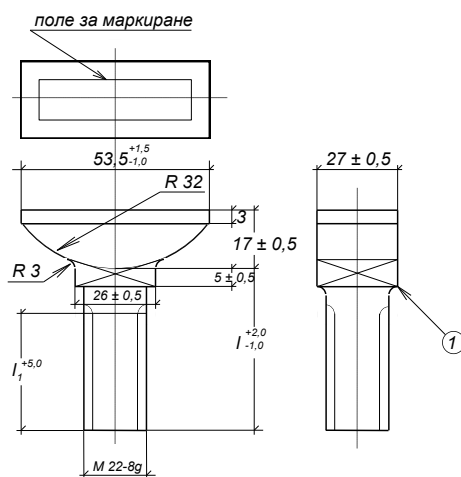
G=0,635 kg с дължина 130 mm
G=0,705 kg с дължина 150 mm

Фигура 404 80_11



G=0,332 kg

Фигура 404 80_12

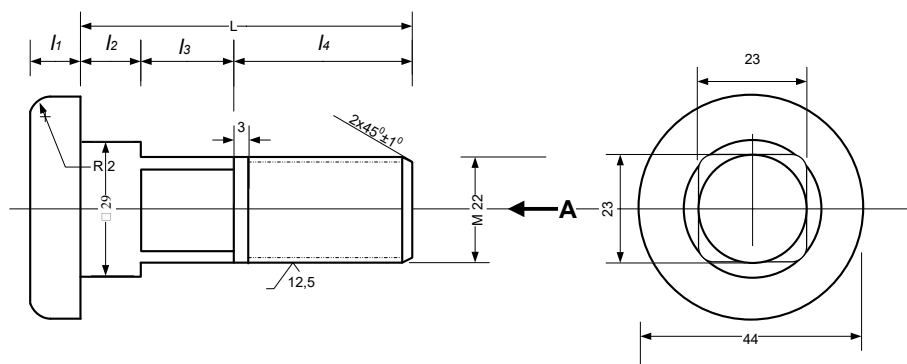
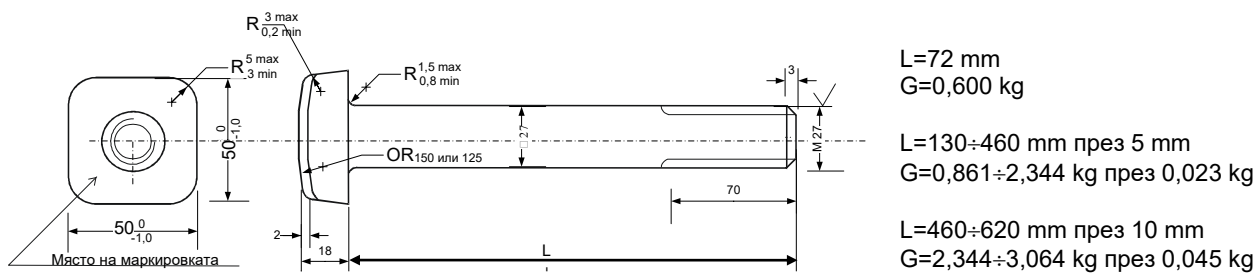


G=0,345 kg

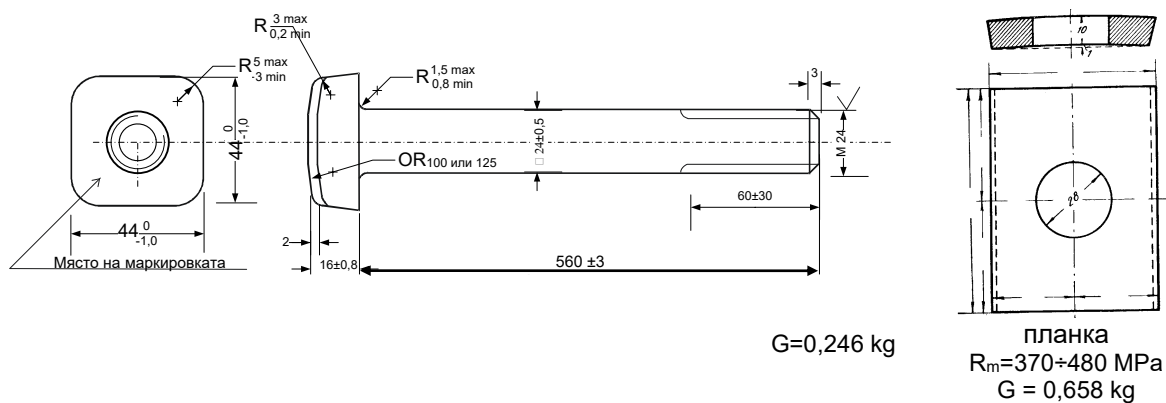
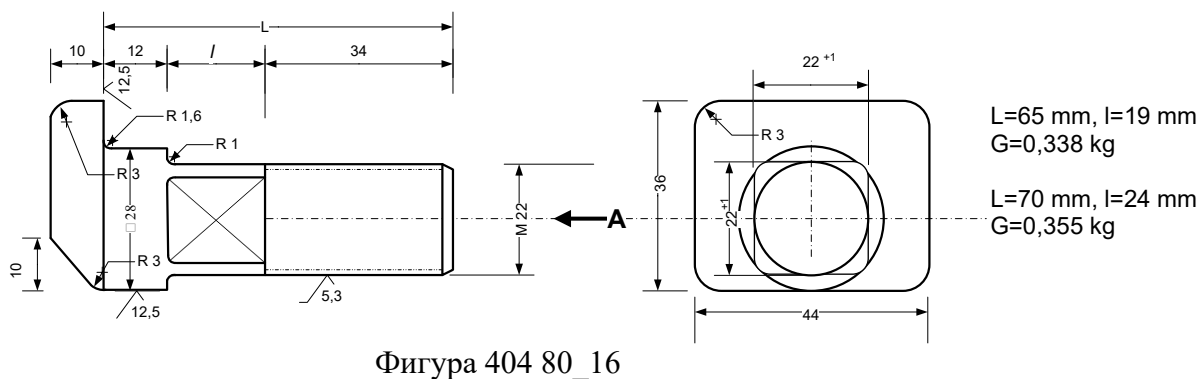
Фигура 404 80_13

	I_r	I
M 22 x 58	40	58
M 22 x 65	46	65

1 - допуска се притъпяване на ръбовете на квадрата в долния край с max R3,5



наименование	l ₁ , mm	l ₂ , mm	l ₃ , mm	l ₄ , mm	L, mm	G, kg
M22x80	6	32	20	28	80	0,435
M22x88	6	12	25	51	88	0,385
M22x88	10	12	25	51	88	0,450
M22x100	6	32	20	48	100	0,470



404 86 12 Материал

Основните механични показатели на стоманата за болтове трябва да отговарят на посочените в таблица 404 80_5.

Таблица 404 80_5

Клас на якост		4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Якост на опън, МПа	min	400	500	600	800	1000
	nom	400	500	600	830	1040
Относително удължение δ_5 , %	min	22	20	10	12	9
Граница на еластичност δ_s , МПа	min	240	300	600	-	-
	nom	240	300	600	-	-
Условна граница на еластичност 0,2%. $\delta_{0,2}$, МПа	min	-	-	-	640	900
	nom	-	-	-	660	940

Химичният състав на стоманата за болтове трябва да отговаря на посочения в таблица 404 80_6.

Таблица 404 80_6

Клас на якост	Изходен материал и метод на термична обработка	Химичен състав, %			
		C		P	S
		min	max	max	max
4.6	Стомана с ниско или средно съдържание на въглерод	-	0,55	0,05	0,06
5.6	Стомана с ниско или средно съдържание на въглерод	-	0,55	0,05	0,06
8.8 10.9	Въглеродна стомана с ниско съдържание на въглерод с прибавка (бор, манган или хром), закалка и отвърщане на стоманата	0,15	0,35	0,04	0,05
	Въглеродна стомана със средно съдържание на въглерод, закалка и отвърщане на стоманата	0,25	0,55	0,04	0,05
	Въглеродна стомана със средно съдържание на въглерод с прибавка (бор, манган или хром), закалка и отвърщане на стоманата	0,20	0,55	0,04	0,05
	Легирана стомана, закалка и отвърщане на стоманата	0,20	0,55	0,035	0,035

404 86 13 Външен вид

Допуска се:

- незначителни „мустаци“ на опорната повърхнина на главата на болта, които лесно се премахват при затягане;

- издътци от щамповането, разположени по периметъра на главата на болта, перпендикулярно на неговата ос, не по-големи от 1,5 mm.

Не се допуска:

- недопресоване на полукръглата глава на болта, при което нейната височина излиза извън допустимите отклонения;

- изпъкналост на опорните повърхнини;

- вдлъбнатост на опорните повърхнини с максимален размер по-голям от половината допуск на височината на главата на релсата;

- издътци, които увеличават диаметъра на стеблото на болта повече от 0,5 mm;

- наклон на челото на стеблото с размер, измерен на външния диаметър, по-голям от широчината на фаската;

- увеличаване на диаметъра на стеблото до главата на болта с повече от 0,5 mm на дължина 50 mm;

- намаляване височината на профила на резбата на болтовете, която намалява външния диаметър на резбата на дължина по-голяма от три навивки, считано от края на болта;

- изкривяване на стеблото на болта.

Болтовете трябва да се изработват без заваряване.

Главите на болтовете трябва да се изработват чрез щамповане.

Отклонението от съосност на оста на главата на болта спрямо оста на симетрия не трябва да бъде по-голямо от 0,7 mm.

Готовите болтове трябва да бъдат почистени и намазани с неутрална смазка.

404 86 20 МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ

404 86 21 Проверка на геометрия

Размерите на болтовете се проверяват с калибрирани: универсални инструменти, гранични калибри, контролни матрици и шаблони.

Размерите на болтовете с непосочени отклонения не се контролират. Изпълнението им се гарантира от технологията и инструментите за изработване.

Дължината на болтовете с наклонено чело спрямо оста на стеблото се проверява по късата страна на стеблото.

Праволинейността на стеблото се проверява по свободното му влизане в контролна матрица с диаметър 1 mm по-голям от диаметъра на болта.

Резбата на болтовете се проверява с калибри.

404 86 22 Изпитване на опън на изходния материал

Тези изпитвания се провеждат в завода-производител. Пробните тела се приготвят от изходния материал без никакви допълнителни операции за изправяне, отгряване и закаляване. Мерната база на пробните тела за изчисляване на удължението е, съгласно БДС EN ISO 6892-1, както следва:

$$L_0 = 5,65\sqrt{S_0}, \text{ където:}$$

S_0 – начално сечение на калибрираната част

Резултатите от изпитанието трябва да отговарят на изискваната якост.

404 86 23 Изпитване на опън на готовото изделие

Извършва се върху болтове с навити гайки на преса до скъсване. Късането в никакъв случай не трябва да се извършва в мястото на свързване на стеблото с главата на болта. Резултатите от късането не трябва да бъдат по-ниски от тези на изходния материал.

404 86 24 Изпитване на огъване на готовото изделие

Болтът се поставя в средата на неговата дължина в метално приспособление с отвор. Диаметърът на отвора не трябва да бъде по-голям от 11/10 от диаметъра на болта. Закръглението да не надминава половината диаметър на болта. Болтът се огъва, по възможност в гладката част до ъгъл 30° и след това се изправя.

Изправяне не се изисква за болтове със съпротивление на късане по-голямо от 490 МПа.

По време на изпитанието не трябва да се появяват пукнатини или разкъсвания.

404 86 25 Изпитване на завиване (натягане) на гайка

Гайката трябва да се навива на ръка без усилие до 2/3, или по-малко от нейната височина. Ако е навита до края с динамометричен ключ, въртящият момент трябва да бъде под 45 Nm за болтове с диаметър над 20 mm.

404 86 30 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ

Болтовете се приемат на партии. Размерът на всяка партия се определя по споразумение между потребителя и производителя/доставчика.

Всяка партия се придружава с декларация за съответствие, въз основа на протоколи от изпитания и сертификати за изходния материал.

Проверката на геометрията се извършва върху минимум 20 броя образци от партията, а на механични показатели – върху минимум 3 броя образци.

Ако при контролните проверки дори един болт не отговаря на изискванията, проверките се повтарят върху два пъти повече образци. Ако и при повторните проверки не са удовлетворени нормативните изисквания, партидата не се приема.

404 87 Гайки

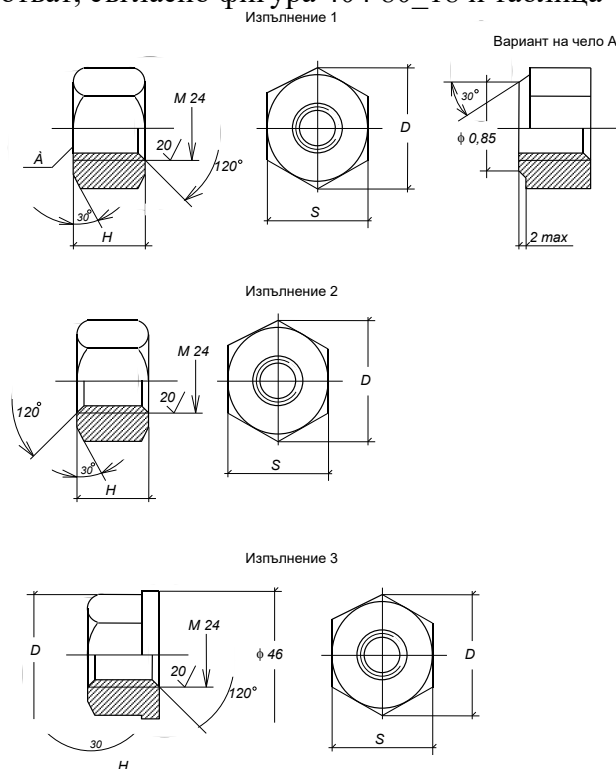
404 87 10 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

404 87 11 Геометрични характеристики

В зависимост от своето приложение (вид болтове), гайките за нормални жп линии са:

- гайки M22 – за болтове за притискащите скоби; за анкерни болтове на скрепление ПАК-68; за болтове опорни за възглавници на стрелки;
- гайки M24 – за болтове за настави за релси тип 49E1 и 60E1;
- гайки M27 – за болтове за външни опори за жп стрелки и болтове за настави за релси тип 60E1.

Гайките се изработват, съгласно фигура 404 80_18 и таблица 404 80_7.



Фигура 404 80_18

Таблица 404 80_7

Означение	Изпълнение	Номинален диаметър на резбата d, m	Височина на гайката H, mm	Размер на ключа S, mm	Диаметър на описаната окръжност D, mm	Тегло, kg
M22	1 и 2	22	$22 \pm 1,0$	$39^{0}_{-1,0}$	$45^{0}_{-2,4}$	0,151
M24	1 и 2	24	$28 \pm 1,6$	$39^{0}_{-1,0}$	45^{0}_{-1}	0,190
M24	3	24	$45^{+0,84}_{-1,30}$	$39^{0}_{-1,0}$	45^{0}_{-1}	0,243
M27	3	27	$32 \pm 1,0$	$39^{0}_{-1,0}$	45^{0}_{-1}	0,243

404 87 12 Материал

Гайките се изработват с класове на якост съответстващи на класовете на якост на болтовете.

404 87 13 Външен вид

Допуска се:

- местно прегаряне на повърхнините, окисляване и ръжда, лесно снемана с газбол;
- намаляване височината на профила на резбата чрез увеличаване вътрешния диаметър в крайната навивка на резбата на гайката.

Не се допуска:

- изпъкналост на опорните повърхнини;

- вдлъбнатост на опорните повърхнини с размер, по-голям от половината допуск на височината на гайката;
 - притъпяване на ръбовете на шестостенна на височина $> 0,25$ от височината на гайката;
 - закръгляване на ръбовете на шестостенна, при което диаметърът на описаната окръжност излиза извън граничното отклонение;
 - мустаци, вдлъбнатости и подбитости на резбата, възпрепятстващи навиването на гайката върху резбовия проходен калибър;
 - разкъсвания и откъртвания на навивките на резбата, ако по дълбочина те излизат извън средния диаметър на резбата, или дължината им е по-голяма от половин навивка.
- Готовите гайки трябва да бъдат почистени и намазани с неутрална смазка.

404 87 20 МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ

404 87 21 Проверка на геометрия

Размерите на гайките се проверяват с калибрирани: универсални инструменти и шаблони.

404 87 22 Изпитване на деформация

Гайката се поставя изправена в преса и се натиска, докато размерът по височина се намали с 10%. По време на опита не трябва да се появяват пукнатини по повърхнините на гайката.

404 87 23 Проверка на навиване

Гайките трябва да се навиват на ръка без усилие до две трети или по-малко от нейната височина. Ако е навита до края с динамометричен ключ, въртящият момент трябва да бъде под 45 Nm за гайки за болтове с диаметър над 20 mm.

404 87 30 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ

Гайките се приемат на партии. Размерът на всяка партия се определя по споразумение между потребителя и производителя/доставчика.

Всяка партия се придружава с декларация за съответствие, въз основа на протоколи от изпитания и сертификати за изходния материал.

Проверката на геометрията се извършва върху минимум 20 броя образци от партия, а за изпитване на деформация – върху минимум 3 броя образци.

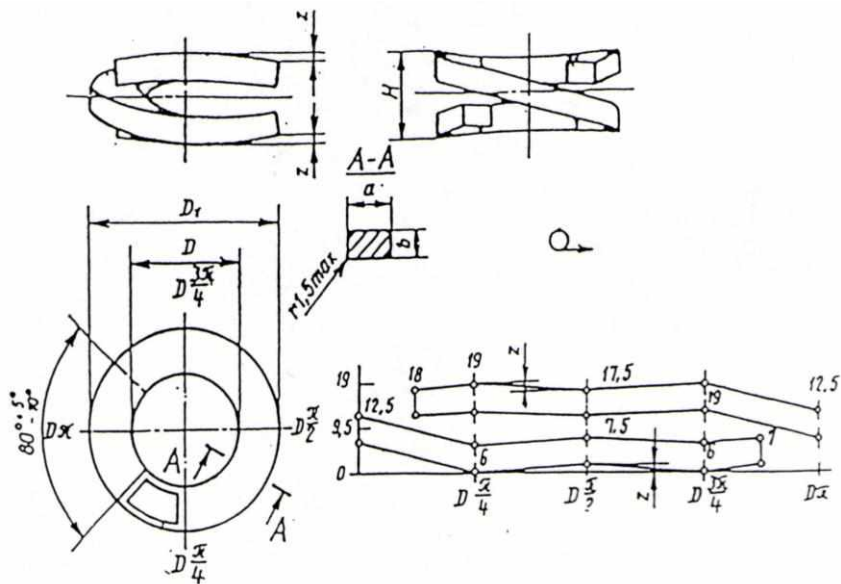
Ако при контролните проверки дори една гайка не отговаря на изискванията, проверките се повтарят върху два пъти повече образци. ако и при повторните проверки не са удовлетворени нормативните изисквания, партидата не се приема.

404 88 Шайби пружинни

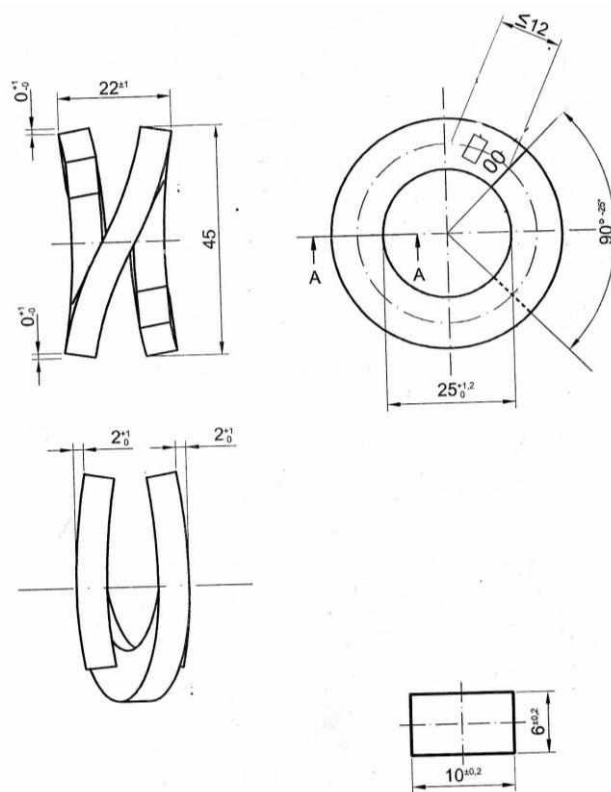
404 88 10 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

404 88 11 Геометрични характеристики

Пружинните шайби се изработват от стоманен прокат с трапецовидно напречно сечение, размерите и граничните отклонения, на който осигуряват получаването на шайби, съгласно фигура 404 80_19 и таблица 404 80_8.



изпълнение 1



G = 0,090 kg

изпълнение 2

Фигура 404 80_19

Таблица 404 80_8

Тип	Условен диаметър, mm	D mm	D1 mm	H mm	a mm	b mm	z mm
А (двувиткови)	24 (изпълнение 1)	24,5 ^{+1,0}	≤ 45,9	19 ^{±0,8}	10,0 ^{±0,2}	6,0 ^{±0,2}	1,5 ^{+0,8}
	27 (изпълнение 1)	27,5 ^{+1,0}	≤ 48,9				1,7 ^{+0,8}
	25 (изпълнение 2)	25,0 ^{+1,2}	≤ 45,0	22 ^{±1,0}			2,0 ^{+1,0}
Б (тривиткови)	24 (изпълнение 1)	24,5 ^{+1,0}	≤ 45,9	28 ^{±0,8}			1,5 ^{+0,8}
	27 (изпълнение 1)	27,5 ^{+1,0}	≤ 48,9				1,7 ^{+0,8}

404 88 12 Материал

Пружинните шайби се произвеждат от пружинна стомана.

Основните механични показатели на стоманата за пружинни шайби трябва да отговарят на посочените в таблица 404 80_9.

Таблица 404 80_9

Марка стомана	Състояние на обработката: отвърната стомана		
	Граница на еластичност, МПа	Якост на опън, МПа	Относително удължение, %
38Si7	≥ 1030	1180÷1370	≥ 6
51Si7	≥ 1130	1320÷1570	≥ 6

Структурата на метала трябва да бъде ситнозърнеста, без пукнатини и вътрешни дефекти.

Дълбочината на обезвъглеродения слой (преходната зона на ферита) трябва да бъде по-малка от 0,15 mm за всяка страна от напречното сечение на пружинната шайба.

Химичният състав на стоманата за пружинни шайби трябва да отговаря на посоченият в таблица 404 80_10.

Таблица 404 80_10

Марка стомана	Химичен състав, %							
	C	Si	Mn	Cr	P	S	Cu	Ni
38Si7	0,35÷0,42	1,50÷1,80	0,50÷0,80	-	≤ 0,045	≤ 0,045	-	-
51Si7	0,47÷0,55	1,50÷1,80	0,50÷0,80	-	≤ 0,045	≤ 0,045	-	-

Пружинните шайби трябва да се изработват от прокат, подложен на термична обработка (закаляване и отвърщане) за понижаване на твърдостта. Твърдостта на стоманата за пружинни шайби трябва да отговаря на посочената в таблица 404 80_11.

Таблица 404 80_11

	Твърдост по Бринел, HB	Твърдост по Викерс, HV	Твърдост по Роквел, HRC
Термично необработен прокат	≤ 250	≤ 250	-
Термично обработен прокат	≤ 220	≤ 220	-
Термообработени пружинни шайби	400÷480	430÷515	43÷49

Температурата на закаляване е 830÷860 °C във водна среда. Температурата на отвърщане е 450 ±25 °C. Температурата на водата е 20÷40 °C.

404 88 13 Външен вид

По повърхността на пружинните шайби не се допускат пукнатини, изпъкналости, вдлъбнатини и дълбоки гнезда от обгар.

Размерите на местните неравности по повърхността на шайбите не трябва да са по-големи от половината от допуските на размерите на сечението. В едно и също сечение не се допуска наличието на две неравности, разположени една срещу друга.

Пружинните шайби могат да бъдат изработени с противокорозионно защитно покритие.

404 88 20 МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ

404 88 21 Проверка на геометрия

Размерите и съосността на пружинните шайби се проверяват с калибрирани: универсални инструменти и шаблони, а качеството на повърхнините – визуално.

404 88 22 Изпитване на изходния материал

Изпитания на произведения профил за пружинни шайби се провеждат в завода-производител – химически анализ, механични показатели, твърдост, дълбочина на обезвъглеродения слой.

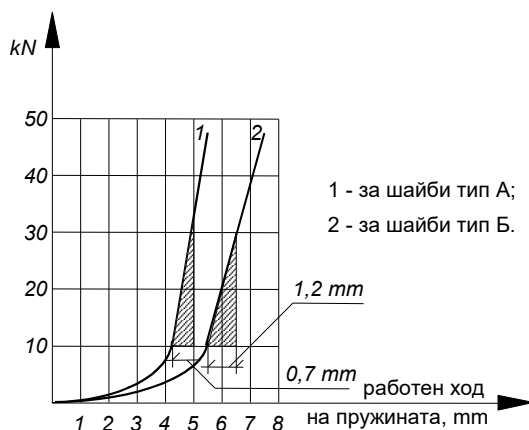
404 88 23 Определяне работния ход на пружината на готовото изделие

При определяне работния ход на пружината към шайбата се прилага натоварване 40 kN, след което същото постепенно се намалява и хода на пружината се измерва при изменение на натоварването в границите 30÷10 kN. За височина на шайбата в ненатоварено състояние се приема височината ѝ след прилагане върху нея на натоварване 0,5 kN.

Намаляването на височината на пружинните шайби след еднократно натоварване с 40 kN в продължение на 10 s, не трябва да бъде по-голямо от 1,5 mm за шайби тип А и 2 mm за шайби тип Б. Допуска се увеличаване на горните стойности след десетократно натоварване с 30 kN, извършено след еднократното натоварване, с не повече от 0,2 mm за шайби тип А и 0,3 mm за шайби тип Б.

Работният ход на пружината (изменението на височината на шайбата) при изменение на натоварването в границите 30÷10 kN трябва да бъде не по-малък от 0,7 mm за шайби тип А и 1,2 mm за шайби тип Б.

Зависимостта между натоварването и изменението на височината на пружината е дадена на фигура 404 80_20.



Фигура 404 80_20

404 88 24 Изпитване на огъване със следващо усукване на готовото изделие

При изпитване на огъване със следващо усукване една витка на пружинната шайба се огъва перпендикулярно към плоскостта на шайбата и се усуква на ъгъл 90° по направление към центъра на витката.

За контрол на структурата и дълбочината на обезвъглеродения слой върху витката на шайбата, подложена преди това на изпитване на огъване, в радиално направление се прави нарез с гладки краища и витката бавно се прегъва около нареза до счупване.

404 88 30 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ

Пружинните шайби се приемат на партиди, състоящи се от едни и същи тип, размер и плавка. Размерът на всяка партида се определя по споразумение между потребителя и производителя/доставчика.

Всяка партида се придружава с декларация за съответствие, въз основа на протоколи от изпитания и сертификати за изходния материал.

Проверката на геометрията се извършва върху минимум 20 броя образци от партида, а на механични показатели – върху минимум 10 броя образци.

Ако при контролните проверки дори една шайба не отговаря на изискванията, проверките се повтарят върху два пъти повече образци. Ако и при повторните проверки не са удовлетворени нормативните изисквания, партидата не се приема.

404 89 Гумени подложки

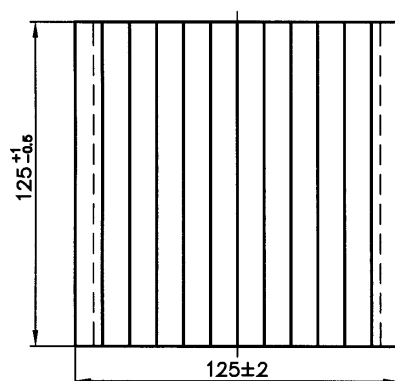
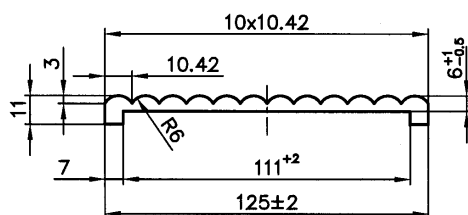
404 89 10 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

404 89 11 Геометрични характеристики

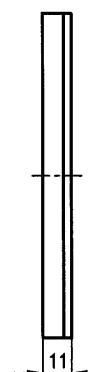
В зависимост от своето приложение (вид траверси, местоположение спрямо ребровата подложка), гумените подложки са:

- малка гумена подложка за реброва подложка с 2 и 4 отвора (означение 110) – за стоманобетонни траверси СТ-4, СТ-4Д, СТ-4Т (фигура 404 80_21);
- малка гумена подложка за реброва подложка с 3 отвора (означение 140) – за дървени и стоманобетонни стрелкови траверси;

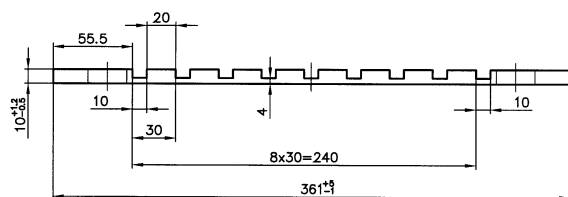
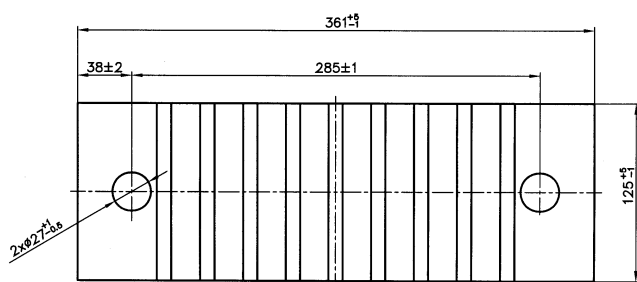
- малка гумена подложка за реброва подложка с 4 отвора (означение 150) – за дървени траверси;
- малка гумена подложка за реброва подложка с 4 отвора (означение 160) – за дървени стрелкови траверси;
- голяма гумена подложка с 2 отвора (означение 125) – за стоманобетонни траверси СТ-4, СТ-4Д, под ребровата подложка (фигура 404 80_22);
- голяма гумена подложка с 4 отвора (означение 125) – за стоманобетонни траверси СТ-4Т, под ребровата подложка (фигура 404 80_23);
- голяма гумена подложка с 4 отвора (означение 150) – за преработени реброви подложки с наклон за дървени траверси в реброви подложки без наклон за стоманобетонни траверси СТ-4, СТ-4Д, под ребровата подложка;
- голяма гумена подложка с 4 отвора (означение 150) – за стоманобетонни стрелкови траверси, под ребровата подложка (фигура 404 80_24).



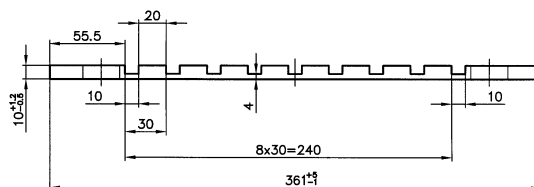
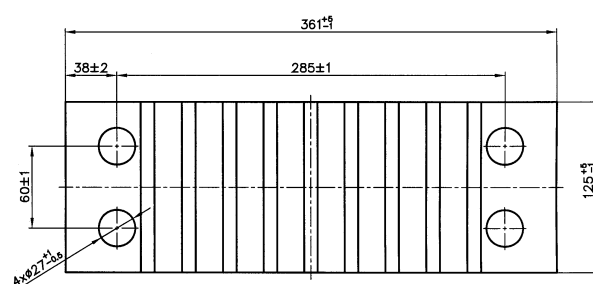
Фигура 404 80_21



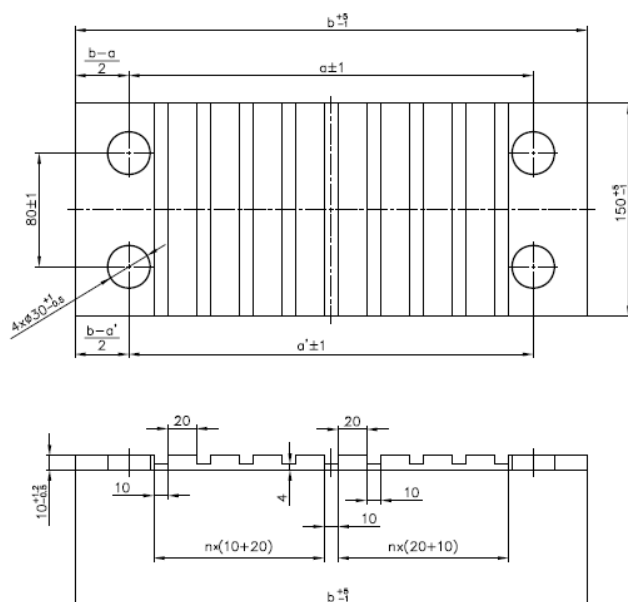
(означение 110)
G=0,162 kg



(означение 125) G=0,591 kg
Фигура 404 80_22



(означение 125)
Фигура 404 80_23



Фигура 404 80_24

№	a, mm	a', mm	b, mm	n	брой*
1	285	285	350	4	136
2	624	624	690	9	15
3	497	497	560	7	11
4	445	445	510	6	3
5	458	458	525	6	2
6	472	467	535	6	4
7	482	482	545	7	2
8	561	555	625	8	2
9	585	579	650	8	2
10	609	603	670	9	2
11	390	390	455	5	4
12	573	560	635	8	1
13	385	385	450	5	4
14	519	506	580	7	1
15	375	375	440	5	4
16	465	452	525	6	1
17	422	416	485	6	1
18	370	370	435	5	4
19	507	488	570	7	1
20	588	569	650	8	2
21	474	459	540	6	1

* брой в един комплект
(означение 150)

404 89 12 Материал

Физико-механичните показатели на вулканизатите от каучукови смеси, както и на готовите изделия, трябва да отговарят на посочените в таблица 404 80_9.

Таблица 404 80_12

Показател	Нормативен документ	Допустими стойности за подложки	
		големи	малки
Твърдост: – първоначална, Шор А – изменение след стареене 4 денонощия/100°C, Шор А	БДС ISO 48-4	70 ±5 70 ±5	80 ±3 80 ±5
Якост на опън: – първоначална, МПа; – изменение след стареене 4 денонощия/100 °C, %	БДС ISO 37	≥ 12 ≤ 30	≥ 12 ≤ 30
Модул при 100% удължение: – първоначално, МПа – изменение след стареене 4 денонощия/100 °C, %	БДС ISO 37	3÷5 ≤ 40	- ≤ 40
Относително удължение – първоначално, % – изменение след стареене 4 денонощия/100 °C, %	БДС ISO 37	≥ 300 ≤ -30	≥ 200 ≤ -30
Електроизолационно съпротивление при постоянно напрежение 2500 V – първоначално, Ω – след престояване 48 часа във вода, Ω		≥ 1.10 ⁷ ≥ 1.10 ⁷	≥ 1.10 ⁷ ≥ 1.10 ⁷
Трошливост при температура 30 °C	БДС ISO 812	без пукнатини	без пукнатини
Остатъчна деформация при натиск в условия на свиване при 100%/24 h, в %	БДС ISO 815-1	≤ 30	≤ 30
Коравина, 10 ⁷ N/m		4÷7	9÷12

Забележка: електроизолационно съпротивление и коравина се определят само на готово изделие

404 89 13 Външен вид

Повърхността на гумените подложки трябва да бъде гладка.

Допускат се:

- недопресовки, шупли и чужди включения ≤ 1% от общата площ на изделието с дебелина ≤ 1 mm за дебелата част на подложката и ≤ 0,5 mm за тънката част на подложката;
- надпресовки с височина ≤ 1,2 mm.

404 89 20 МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ

404 89 21 Проверка на геометрия

Размерите на подложките се определят с калибрирани: универсални измерителни инструменти и шаблони, а качеството на повърхнините – визуално.

404 89 22 Изпитване на физико-механични показатели на изходния материал

Физико-механичните показатели на вулканизати от каучуковите смеси се определят по стандартни методи, съгласно таблица 404 80_12.

404 89 23 Изпитване на твърдост на готовото изделие

Твърдостта по Шор А се определя с ръчен твърдомер.

404 89 24 Изпитване на електроизолационно съпротивление на готовото изделие

Електроизолационното съпротивление се проверява върху готови подложки, притиснати между корави метални плочи с натоварване 500 N при напрежение 2500 V. Извършва се за минимум една подложка при нормални условия за изпитване и една подложка след престояване 24 часа във вода.

404 89 25 Изпитване на коравина на готовото изделие

Коравината на подложката се определя при снемане на деформационната крива “натоварване-деформация”, която се извършва с хидравлична преса с обхват 100 kN.

404 89 30 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ

Гумените подложки се приемат на партии, състоящи се от едни и същи вид, размер и каучукова смес. Размерът на всяка партия се определя по споразумение между потребителя и производителя/доставчика.

Всяка партия се придружава с декларация за съответствие, въз основа на протоколи от изпитания и сертификати за изходния материал.

Проверката на геометрията се извършва върху 0,05% от общия брой подложки в една партия, но не по-малко от 10 броя образци; на механични показатели – върху минимум 5 броя образци; за електроизолация – върху минимум 3 броя образци.

Ако при контролните проверки дори една подложка не отговаря на изискванията, проверките се повтарят върху два пъти повече образци. Ако и при повторните проверки не са удовлетворени нормативните изисквания, партидата не се приема.

404 810 Пластмасови подложки

404 810 10 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

404 810 11 Геометрични характеристики

В зависимост от своето приложение (вид траверси, вид скрепление, тип релси), пластмасовите подложки са:

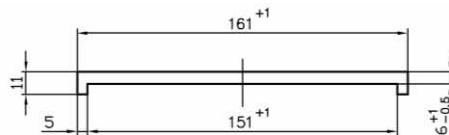
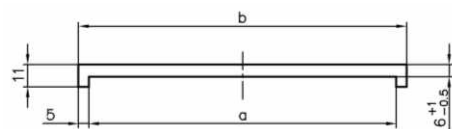
- малка пластмасова подложка – за стоманобетонни траверси, подложно скрепление (над реброва подложка с 2 и 4 отвора), релси тип 49E1 (фигура 404 80_25);
- малка пластмасова подложка – за дървени траверси, подложно скрепление (над реброва подложка с 3 отвора), релси тип 49E1 (фигура 404 80_25);
- малка пластмасова подложка – за дървени траверси, подложно скрепление (над реброва подложка с 4 отвора), релси тип 49E1 (фигура 404 80_25);
- малка пластмасова подложка – за дървени траверси, подложно скрепление (над реброва подложка с 4 отвора), релси тип 60E1 (фигура 404 80_26);
- голяма пластмасова подложка с 2 отвора – за стоманобетонни траверси СТ-4Д, подложно скрепление (под ребровата подложка), релси тип 49E1 (фигура 404 80_27);
- голяма пластмасова подложка с 4 отвора – за стоманобетонни траверси СТ-4Т, подложно скрепление (под ребровата подложка), релси тип 49E1 (фигура 404 80_28);

- голяма пластмасова подложка – за дървени мостови и стрелкови траверси, подложно скрепление (под ребровата подложка), релси тип 49E1 и 60E1 (фигура 404 80_29);
- голяма пластмасова подложка с 4 отвора – за стоманобетонни стрелкови траверси, подложно скрепление (под ребровата подложка), релси тип 49E1 (фигура 404 80_30);
- междинна пластмасова подложка – за стоманобетонни траверси СТ-6, МР-94, В-91, безподложно еластично скрепление (фигура 404 80_31);
- междинна пластмасова подложка – за стоманени Y-траверси, безподложно еластично скрепление (раздел 404 34 на настоящите Технически изисквания).

малка за реброви
подложки с 2 и 4
отвора за ст.бетонни
траверси

$$a = 111^{+1}_0, \text{ mm}$$

$$b = 121^{+1}_0, \text{ mm}$$



малка за реброви
подложки с 3 отвора
за дървени траверси

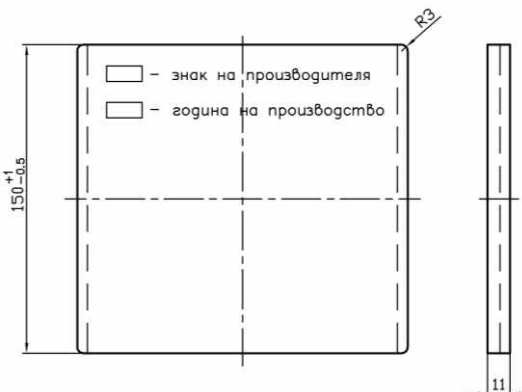
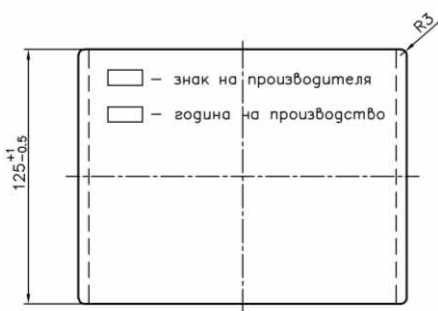
$$a = 141^{+1}_0, \text{ mm}$$

$$b = 151^{+1}_0, \text{ mm}$$

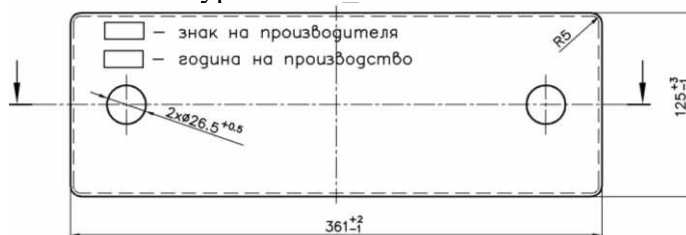
малка за реброви
подложки с с 4 отвора
за дървени траверси
и релси 49E1

$$a = 151^{+1}_0, \text{ mm}$$

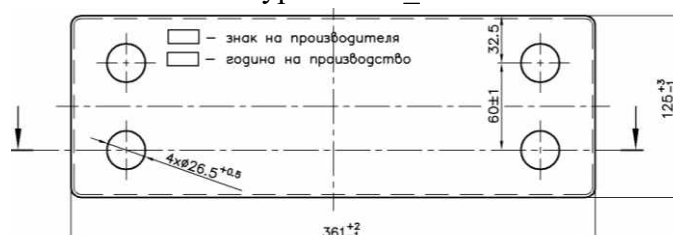
$$b = 161^{+1}_0, \text{ mm}$$



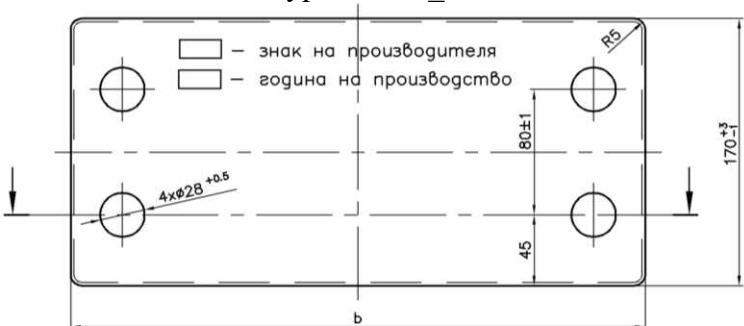
Фигура 404 80_25



Фигура 404 80_26



Фигура 404 80_27



Фигура 404 80_28

за релси тип 49E1

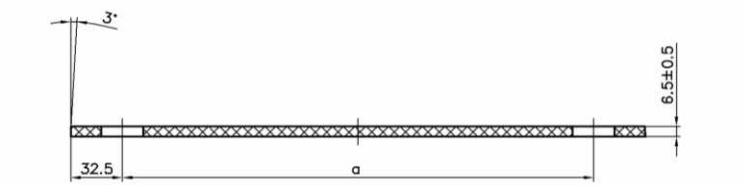
$$a = 285 \pm 0.5, \text{ mm}$$

$$b = 350^{+2}_1, \text{ mm}$$

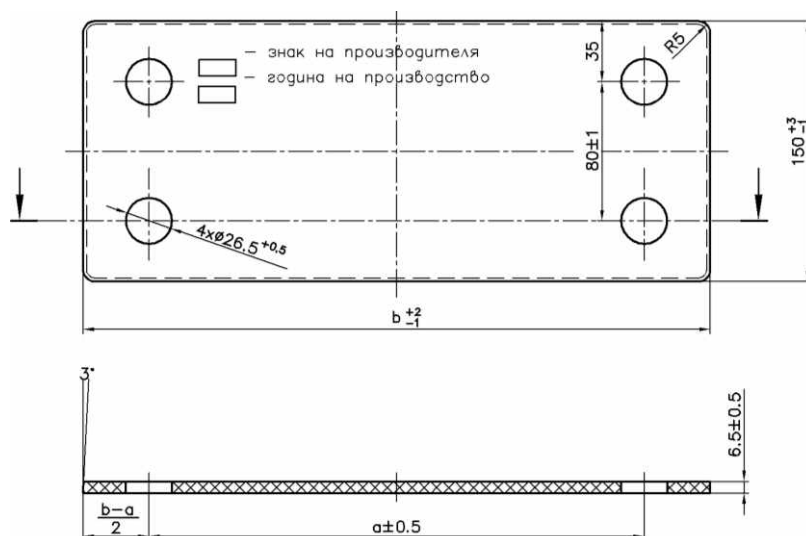
за релси тип 60E1

$$a = 310 \pm 0.5, \text{ mm}$$

$$b = 375^{+2}_1, \text{ mm}$$



Фигура 404 80_29

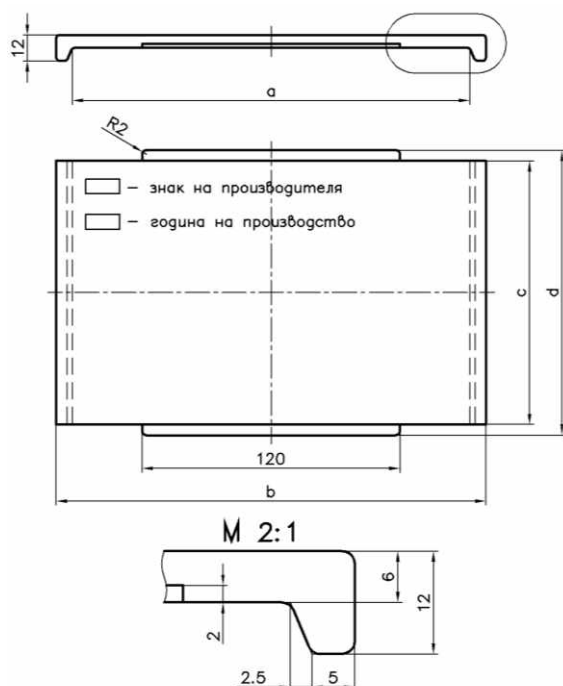


Фигура 404 80_30

№	a, mm	a', mm	b, mm	брой*
1	285	-	350	136
2	624	-	690	15
3	497	-	560	11
4	445	-	510	3
5	458	-	525	2
6	472	467	535	4
7	482	-	545	2
8	561	555	625	2
9	585	579	650	2
10	609	603	670	2
11	390	-	455	4
12	573	560	635	1
13	385	-	450	4
14	519	506	580	1
15	375	-	440	4
16	465	452	525	1
17	422	416	485	1
18	370	-	435	4
19	507	488	570	1
20	588	569	650	2
21	474	459	540	1

a, a' – разстояние между отворите, съответно по правия и отклонителния коловоз

* брой в един комплект



Неозначените радиуси с R 1.5

Фигура 404 80_31

за стоманобетонни траверси СТ6 и В91
с релси тип 49Е1

a = 165 ± 2,0 , mm ; b = 180 ± 2,0 , mm
c = 123 ± 1,5 , mm ; d = 133 ± 1,5 , mm

за стоманобетонни траверси СТ6 и В91
с релси тип 60Е1

a = 165 ± 2,0 , mm ; b = 180 ± 2,0 , mm
c = 148 ± 1,5 , mm ; d = 158 ± 1,5 , mm

за стоманобетонни траверси МР94
с релси тип 49Е1

a = 185 ± 2,0 , mm ; b = 200 ± 2,0 , mm
c = 123 ± 1,5 , mm ; d = 133 ± 1,5 , mm

за стоманобетонни траверси МР94
с релси тип 60Е1

a = 185 ± 2,0 , mm ; b = 200 ± 2,0 , mm
c = 148 ± 1,5 , mm ; d = 158 ± 1,5 , mm

404 810 12 Материал

Пластмасовите подложки трябва да се изработват от етилен винил ацетат (EVA) с показатели, съгласно таблица 404 80_13.

Таблица 404 80_13

Показател	Нормативен документ	Допустими стойности
Плътност, g/cm ³	БДС EN ISO 1183-1	0,930÷0,940
Индекс на стопилката, g/min	БДС EN ISO 1133-1	2,0÷3,1
Твърдост по Шор Д, градуси Шор – първоначална – след 7 дни при t = -40 °C	БДС EN ISO 868	32÷47 55÷77

Готовите подложки трябва да имат посочените в таблица 404 80_14 показатели.

Таблица 404 80_14

Показател	Нормативен документ	Допустими стойности
Електроизолационно съпротивление при напрежение 2500 V, Ω	БДС 6728	$\geq 10^7$
Твърдост по Шор А, градуси Шор		93÷96
Коравина, kN/mm – малки подложки, междинна за W 14 – големи подложки		600÷900 800÷1200

404 810 13 Общи изисквания

Повърхнините на подложките трябва да бъдат гладки, без недопресовки, шупли и метални или други включвания.

Допуска се добавяне на сажди и пигментни оцветители със съдържание $1\div1,5\%$.

Допуска се отклонение на дългата страна към перпендикуляра на късата страна на голямата подложка не по-голямо от 1 mm.

Пластмасовите подложки трябва да са с маркирана година на производство не по-рано от една година от датата на доставка.

404 810 20 МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ

404 810 21 Проверка на геометрия

Размерите на подложките се определят с калибрирани: универсални измерителни инструменти и шаблони, а качеството на повърхнините – визуално.

404 810 22 Изпитване на физико-механични показатели на изходния материал

Физико-механичните показатели на изходния материал се доказват със сертификата за качеството му.

404 810 23 Изпитване на твърдост на готовото изделие

Твърдостта се определя с твърдомер най-малко на 5 точки, разположени във вътрешността до 1 cm от краищата на подложките.

404 810 24 Изпитване на електроизолационно съпротивление на готовото изделие

Електроизолационното съпротивление се проверява върху готови подложки – сухи; престояли 24 часа във: вода, 10% NaOH, 10% H₂SO₄, дизелово гориво, бензин.

Проверката се извършва с електроди от стоманени плочи, покриващи ги двустранно. Електродите, осигуряващи напрежение от 2500 V, се притискат към подложките със сила 50 N.

404 810 25 Изпитване на коравина на готовото изделие

Коравината се определя при снемане на деформационната крива “натоварване-деформация”.

404 810 30 ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ

Пластмасовите подложки се приемат на партии, състоящи се от едни и същи вид и размер. Размерът на всяка партия се определя по споразумение между потребителя и производителя/доставчика.

Всяка партия се придружава с декларация за съответствие, въз основа на протоколи от изпитания и сертификати за изходния материал.

Проверката на геометрията се извършва върху 0,1% от общия брой подложки в една партия, но не по-малко от 10 броя образци; за електроизолация – върху минимум 5 броя образци.

Ако при контролните проверки дори една подложка не отговаря на изискванията, проверките се повтарят върху два пъти повече образци. Ако и при повторните проверки не са удовлетворени нормативните изисквания, партидата не се приема.

404 811 ЖП материали втора употреба

404 811 10 РЕЛСИ ВТОРА УПОТРЕБА

404 811 11 Износване

Допустимото износване на релсите втора употреба, в зависимост от предстоящото им приложение, е дадено в таблица 404 80_15.

Таблица 404 80 15

Релси	Скорост на движение, km/h							
	>100		≤100					
	Вид на коловоза, в който ще се положи релсата							
	главен (текущ път)				приемно-отправен		друг	
	Износване, mm							
	вертикално	странично	вертикално	странично	вертикално	странично	вертикално	странично
тип 49Е1	2	2	4	4	5	5	6	5
тип 60Е1	3	2	5	4	6	5	-	-

При износване по-голямо от посоченото в таблицата, релсата трябва да се подмени, да се възстанови чрез частично напластяване до необходимия профил или да се използва за друг вид коловоз.

404 811 12 Набити (смачкани) краища

Набиването на краищата на релсите не трябва да бъде повече от:

- 2 mm за главен коловоз на жп линия 1 и 2 клас;
- 3 mm за главен коловоз на жп линия 3 и 4 клас;
- 4 mm за главен коловоз на жп линия 5 и 6 клас;
- 5 mm за други гарови коловози.

Не се допускат откъртвания в краищата им.

404 811 13 Свързване със съседни релси

При подмяна на отделни релси, трябва да се осигури плавността на свързването им. Допустимата разлика в геометрията между съседните релси е посочена в таблица 404 80_16.

Таблица 404 80_16

Вид на коловоза, в който ще се положи релсата и скорост на движение по коловоза	Разлика, mm	
	вертикална	странична
Главен коловоз и $V > 100$ km/h	0,8/0,6	0,3/0,3
Главен коловоз и $V \leq 100$ km/h	1,0/0,8	0,5/0,5
Приемно-отправен коловоз и $V \leq 100$ km/h	1,5/1,0	1,0/0,5
Друг коловоз и $V \leq 100$ km/h	2,5/-	1,3/-

Забележки: Стойностите в числителя се отнасят за релси тип 49Е1, а в знаменателя – за тип 60Е1.

При разлика между съседните релси по-голяма от посочената в таблицата, те трябва да се свържат с преходни рампи чрез наваряване или шлайфане, които са с наклон не по-стръмен от 1:1000.

404 811 20 ТРАВЕРСИ ВТОРА УПОТРЕБА

Изискванията за влаганите за втора употреба траверси – дървени и стоманобетонни, са съгласно раздел 404 74 30 на настоящите Технически изисквания.

404 811 30 СКРЕПЛЕНИЯ ВТОРА УПОТРЕБА

Изискванията за влаганите за втора употреба скрепителни елементи – притискащи скоби (корави, еластични), реброви подложки, тирфони, болтове, пружинни шайби, подложки (гумени, пластмасови) са съгласно раздел 404 74 40 на настоящите Технически изисквания и ПБ 4.07 „Инструкция за устройство и поддържане на горното строене на железния път и железопътните стрелки”.

404 90 Трошен камък (баласт) рециклиран

404 91 Общи положения

Рециклираният трошен камък се използва при нормални (1435 mm) и теснопътни (760mm) железопътни линии за изграждане на баластовата призма, както следва:

- в пълен профил при проектна скорост до 90 km/h;
- като долен слой с максимална дебелина 250 mm при проектна скорост до 160 km/h.

Новият трошен камък, който се добавя трябва да бъде с показатели (петрографски състав, износоустойчивост, дробимост, водопоглъщаемост и мразоустойчивост) близки до тези на рециклирания.

Задължително се извършва предварително окачествяване на стария трошен камък (баласт), който ще се рециклира. Въз основа на получените резултати се прави първоначална оценка на възможностите за повторно използване на този материал и се прецизира начина на рециклиране.

Предварително визуално се окачествява и определя видът и степента на замърсяване, установяват се участъците със забележимо голямо замърсяване, определят се необходимостта и местата за вземане на проби, както и мащаба на изпитанията.

Старият трошен камък, който ще се рециклира, трябва да бъде с вулканичен, магмен или седиментен произход.

Рециклираният баласт трябва да бъде изчистен от физически и химически замърсявания и трябва да отговаря на изискванията за безопасност на околната среда.

Физическото (механично) замърсяване включва: частици от натрошени баластови зърна; паднал от вагоните насипен материал (въглища, пясък, руди и др.); пръст от банкетите и земното платно; навейни ситнозърнести материали; органични остатъци от вегетация; метални частици от износени колела, релси, скрепления и проводници.

Химическото замърсяване включва: остатъци от смазки, масла и нафта; химически вещества, попаднали от товарните вагони; емисии от индустриални вредни вещества.

404 92 Нормативни документи

Наредба № 3 от 1 април 2004 г. за класификация на отпадъците (обн., ДВ, бр. 44 от 2004 г.)

БДС EN 932-1 „Изпитвания за определяне на основните характеристики на скалните материали. Част 1: Методи за вземане на проби”

БДС EN 1097-2 „Изпитвания за определяне на механични и физични характеристики на скални материали. Част 2: Методи за определяне на устойчивост на раздробяване (дробимост)”

БДС EN 12620 „Добавъчни материали за бетон”

БДС EN 12620/NA „Добавъчни материали за бетон. Национално приложение (NA)”

БДС EN 13450 „Трошен камък за жп линии”

ТС-ЖИ 016 „Трошен камък за жп линии” (ДП НКЖИ, 2009 г.)

ТС БДЖ 00-022 „Камък трошен (баласт), рециклиран за жп линии. Фракция от 22,4 mm до 63 mm” (НИТИЖТ, НК БДЖ, 2001 г.)

404 93 Класификация

Според зърнометричния състав, рециклираният трошен камък е фракция 22,4-63 mm.

Според областта на приложение и съответните технически изисквания, рециклираният трошен камък се подразделя на класове:

- клас VI – за жп линии с изчислен фиктивен товар над 20 хил. t/ден;
- клас VII – за жп линии с изчислен фиктивен товар до 20 хил. t/ден и за гарови коловози.

404 94 Технически изисквания

404 94 10 ГЕОМЕТРИЧНИ РАЗМЕРИ НА ЗЪРНАТА

404 94 11 Зърнометричен състав

Зърнометричният състав трябва да отговаря на стойностите, показани в таблица 404 90_1.

Таблица 404 90_1

Размери на отворите на ситото, mm	Клас на трошения камък	
	VI	VII
	% от масата на преминалото количество	
80	100	100
63	99÷100	95÷100
50	63÷100	53÷100
45	50÷85	40÷90
31,5	0÷20	0÷20
22,4	0÷5	0÷5
22,4÷63	≥ 50	≥ 50

404 94 12 Фина фракция

Фина фракция, която преминава през сито с размер 0,1 mm не трябва да превишава стойностите в таблица 404 90_2.

Таблица 404 90_2

Размери на отворите на ситото, mm	Клас на трошения камък	
	VI	VII
	% от масата на преминалото количество	
0,1	≤ 2,0	≤ 3,0

404 94 13 Примеси

Допустимото количество на примесите в рециклирания материал е посочено в таблица 404 90_3.

Таблица 404 90_3

Примеси	Клас на трошения камък	
	VI	VII
	% от общата маса	
частици от чужд произход	≤ 0,25	≤ 0,50
високопещна сгурия	≤ 0,50	≤ 2,00

404 94 14 Форма на зърната

Формата на зърната трябва да бъде близка до кубичната, с остри ръбове, като се спазват стойностите, показани в таблица 404 90_4.

Таблица 404 90_4

Зърна в пробата	Клас на трошения камък	
	VI	VII
	% от общата маса	
с размери ≥ 3:1	≤ 25	≤ 30
с размери ≥ 5:1	≤ 1	≤ 2
с дължина ≥ 100 mm	≤ 5	≤ 5
остроръбести	≥ 75	≥ 70

404 94 20 ФИЗИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ

404 94 21 Устойчивост на дробимост

Устойчивост на дробимост се определя чрез барабан Los Angeles, като допустимите стойности са показани в таблица 404 90_5.

Таблица 404 90_5

Коефициент Los Angeles (загуби на маса, %)	Клас на трошения камък
≤ 24	BI
≤ 30	BII

404 94 30 ДЪЛГОТРАЙНОСТ

404 94 31 Мразоустойчивост

Мразоустойчивост – при 25 цикъла на замразяване и размразяване и последваща дробимост чрез барабан Los Angeles, загубите по маса не трябва да превишават стойностите в таблица 404 90_6.

Таблица 404 90_6

Коефициент Los Angeles (загуби на маса, %)	Клас на трошения камък
≤ 24	BI
≤ 30	BII

404 94 32 Абсорбция на вода

Допустимите стойности на водопоглъщаемостта на скалата са в таблица 404 90_7.

Таблица 404 90_7

Водопоглъщаемост, %	Клас на трошения камък
$\leq 1,0$	BI
$\leq 1,5$	BII

Забележка: Когато този показател е по-нисък от 0,5% не е необходимо да се прави проверка за мразоустойчивост.

404 94 40 ВРЕДНИ ПРИМЕСИ

Екологичната безопасност на рециклирания трошен камък (баласт) се доказва чрез определяне на съдържанието на вредни вещества за материала, преминал през сито 22,4 mm (22 mm). Граничните концентрации, методите за вземане на проби и анализирането им е съгласно Наредба № 3 от 1 април 2004 г.

404 95 Методи за изпитване

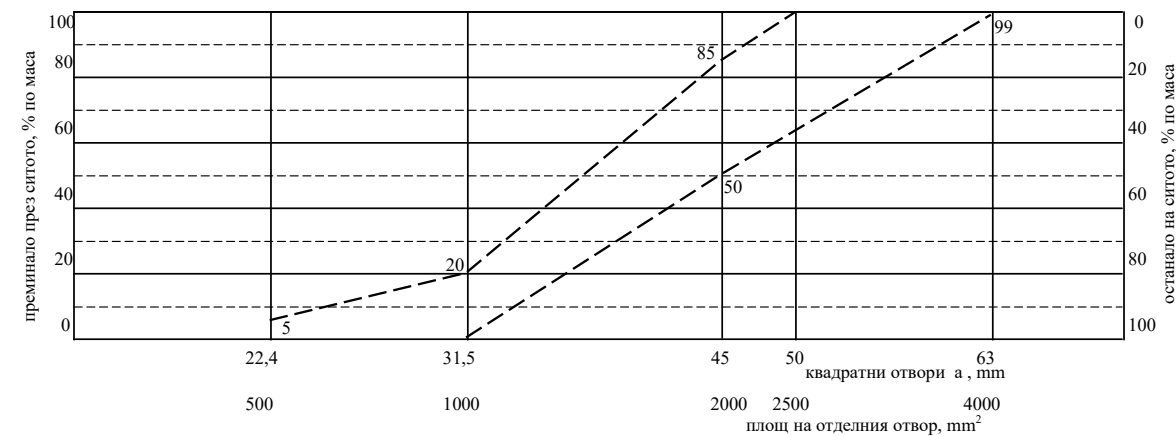
404 95 10 ВЗЕМАНЕ НА ПРОБИ

Извършва се чрез методите, определени в БДС EN 932-1 и условията в БДС EN 13450. Минималното количество на пробата, която се изследва е 50 kg.

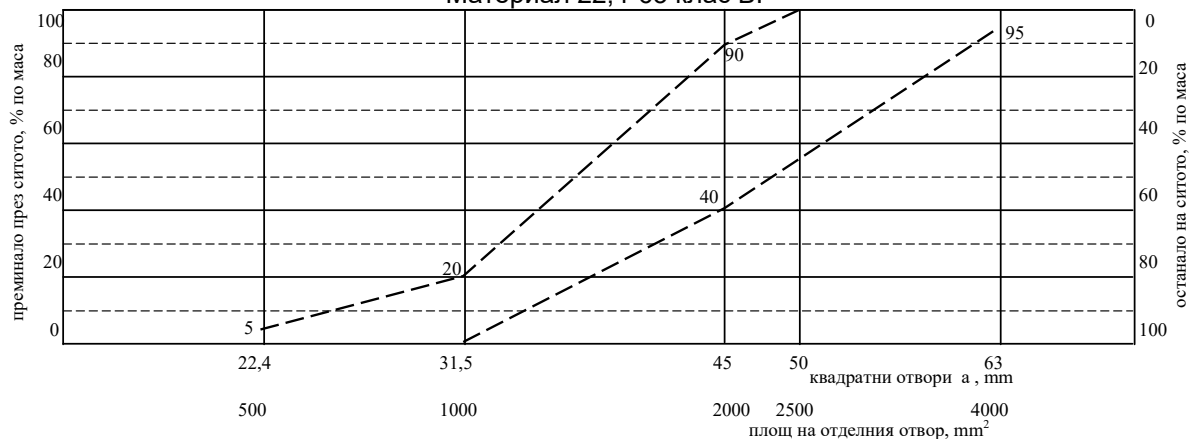
404 95 20 ГЕОМЕТРИЧНИ РАЗМЕРИ НА ЗЪРНАТА

Зърнометричният състав на рециклирания трошен камък (баласт) се определя съгласно, БДС EN 13450. Могат да бъдат използвани набори от сита с квадратни отвори с размери 63; 50; 31,5; 22,4 mm или 63; 45; 32; 22 mm.

При ситовия анализ, получената зърнометрична крива трябва да лежи в границите, показани на фигура 404 90_1.



Материал 22,4-63 клас VI



Материал 22,4-63 клас VII

Фигура 404 90_1

Определянето на съдържанието на отмиваеми частици се извършва, съгласно БДС EN 12620 и БДС EN 12620/NA.

След извършване на ситовия анализ, чуждите частици се отделят от общата маса (m_1) на пробата. Ползва се техническа лупа с 6 до 10кратно увеличение. Масата на чуждите частици (m_2) се измерва. Съдържанието на чужди частици се определя като процент от общата маса, както следва: $\rho = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%$. Закръглява се с точност до 0,1%.

Определянето на формата на зърната се извършва с шублер, съгласно БДС EN 13450, БДС EN 12620 и БДС EN 12620/NA.

Остротата на зърната се определя визуално. Остроръбесто се счита зърно, което има най-малко три новообразувани равнини с обща повърхност най-малко 60% от повърхността на цялото зърно.

404 95 30 ФИЗИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ И ДЪЛГОТРАЙНОСТ

Изпитанията за определяне на водопоглъщаемост са съгласно БДС EN 12620 и БДС EN 12620/NA.

Износоустойчивостта преди и след замразяване се определя в барабан тип „Лос Анжелис“, съгласно БДС EN 1097-2 като се спазват условията на изпитване, съгласно БДС EN 13450.

404 96 Правила за приемане

Рециклираният трошен камък (баласт) се приема на партии, съгласно БДС EN 12620 и БДС EN 12620/NA. Под партия се разбира 350-400 m³, но не повече от 1000 t рециклиран при еднакви условия трошен камък.

За всяка партия в лаборатория се провеждат изпитвания за доказване на съответствие с изискванията за зърнометрия, форма на зърната и екологическа безопасност. Издават се протоколи от изпитванията.

При несъответствие партидата се прекатегоризира или бракува и се набелязват мерки за нейното преработване с цел достигане на техническите изисквания.

Въз основа на изпитванията, производителят издава сертификат за качество на материала за съответната партида.

В случаите, когато не е възможно да се докаже произходът на стария баласт, от който се добива рециклираният се провеждат изпитвания за доказване на качеството на изходния скален материал. Тези изпитвания се провеждат еднократно преди започване на работата по рециклирането на баласта, изваден от конкретен участък от железния път.

404 100 Полагане на конструкцията на горното строене на железния път

404 101 Общи положения

Горното строене на железния път се полага върху изградено долно строене.

Основните видове дейности са:

- доставка на нов баласт, полагане, повдигане и подбиване на релсовия път до проектна ос и ниво, огазване на железния път и планировка на баластовата призма;
- доставка и полагане на нова релсо-траверсова скара с релси тип 60E1, нови стоманобетонени траверси и еластично скрепление;
- поставяне на железния път по ос и ниво – първа, втора, трета нивелация, уплътняване и планировка;
- изпълнение на засипка покрай коловоза за осигуряване на маневрени полета.

404 102 Нормативни документи

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

БДС EN 13231-1 „Железопътна техника. Релсов път. Приемане. Част 1: Дейности по релсов път с баласт. Нормална линия, стрелки и кръстовини”

БДС EN 13848-4 „Железопътна техника. Релсов път. Качество на геометрията на релсовия път. Част 4: Системи за измерване. Ръчни устройства и устройства с малка маса”

БДС EN 13848-5 „Железопътна техника. Релсов път. Качество на геометрията на релсовия път. Част 5: Ниво на качеството на геометрията. Обикновена линия, стрелки и кръстовини“

ПБ 4.07 „Инструкция за устройство и поддържане на горното строене на железния път и железопътните стрелки“ (ДП НКЖИ, 2022 г.)

Правилник за извършване и приемане на строителните и монтажните работи – Раздел „Железопътни и трамвайни линии” (публ., БСА, кн. 7 и кн. 8 от 1968 г.)

404 103 Баластова призма

Повърхността на земното платно или защитния пласт трябва да бъде така изградена, че да се постигне проектната височина на баласта, оформена по уточнения напречен наклон и уплътнена. Окончателните нива трябва да бъдат с толеранси 0/-2 cm от проектното ниво на всеки 5 m дължина.

Изградената повърхност на земното платно не трябва да бъде нарушавана по време на следващи действия. Други возила, освен валяци не трябва да се движат директно по изградената повърхност.

Баластът, който образува първия пласт на баластовата призма трябва да бъде положен по начин по който предпазва от повреда защитния пласт, геотекстила и армиращите геомрежи или земното платно.

Не трябва да се допуска никакви возила да се движат по земното платно, геотекстилната разделяща повърхност, армиращите геомрежи или земното платно, докато не бъде осигурен първоначалният баластов слой на железния път, дебел най-малко 150 mm.

Баластът на железния път трябва да бъде положен, разстлан и уплътнен:

- в слоеве, които не надвишават дебелина 150 mm;
 - в права: ниво горен ръб баласт не надвишава до 10 mm под долната повърхност на нивото на траверсата, когато се използва оборудване за нивелиране с лазерно управление, и до 30 mm в другите случаи;
 - в крива: ниво горен ръб баласт – максимум 20 cm над кота ос основна площадка.
- Допустимият толеранс на дебелината на всеки уплътнен слой трябва да бъде ± 25 mm.
- Всеки слой на положения баласт трябва да се уплътни с минимум 4 преминавания на 1400-1800 kg уплътняваща виброплоча или еквивалентни.

404 104 Железен път

404 104 10 ДОПУСТИМИ ТОЛЕРАНСИ ПРИ НОВО СТРОИТЕЛСТВО

Толерансите на параметрите на построения железен път от проектно заложените, в ненатоварено състояние трябва да бъдат:

- положението в план на железния път спрямо репер – ± 15 mm;
- височина на железния път спрямо репер – ± 10 mm;
- напречно ниво на железния път (надвишение) – ± 4 mm;
- междурелсие – 1435 ± 2 mm;
- флешови разлики при дължина на хорда 10 m – 1 mm;
- флешови разлики при дължина на хорда 20 m – 2 mm.
- разстояние между траверсите при полагането им – ± 5 mm.

404 104 20 ПРИЕМАНЕ НА ОБЕКТ

Приемането на новопостроен железен път се извършва въз основа на измерване геометрията на железния път в натоварено състояние – с пътеизмерителна мотриса, при което се покриват изискванията за ново строителство при съответната проектна скорост.

Приемането се извършва, съгласно БДС EN 13848-5.

Приемането на подновена и реконструирана жп линия може да се извършва и въз основа на измерване геометрията на железния път в ненатоварено състояние – с пътеизмерителна тележка, при което се покриват изискванията за ново строителство. Извършва се, съгласно БДС EN 13848-4.

404 105 Положение на наставите

В правите участъци на железния път релсовите настави трябва да лежат под прав ъгъл към пътната ос, а в хоризонтални криви – да са радиално разположени.

Допустими отклонения:

- в права – ≤ 10 mm;
- в крива с дължина на релсата 25 m – ± 30 mm;
- в крива с дължина на релсата 30 m – $\pm 32,5$ mm;

404 110 Безнаставов релсов път

404 111 Общи положения

404 111 10 РАБОТА НА РЕЛСИТЕ ПОД ДЕЙСТВИЕТО НА ТЕМПЕРАТУРНИ ПРОМЕНИ

Всяка релса в железния път при изменение на температура на полагане се стреми да променя дължината си. Свободното разширяване, съответно скъсяване, на релсите се възпрепятства от съпротивителните сили, действащи при свързването на релсите помежду им в наставите и с траверсите в скрепленията. Когато поради изменението на температурата се преодолява дадено съпротивление, в релсите се натрупват вътрешни надлъжни сили – на опън през зимата и на натиск през лятото. След преодоляване на всички съпротивления на дадено звено, при по-нататъшно повишаване, съответно понижаване на температурата, релсите изменят дължината си, при което в тях не се натрупват нови вътрешни надлъжни сили. След затварянето, съответно след пълното отваряне на топлинните междини, по-

нататъшното повишаване, съответно понижаване на температурата на релсите отново предизвиква увеличаване на вътрешните надлъжни сили.

Следователно, при изменение на температурата на релсите спрямо неутралната, в тях се редуват периоди, през които се натрупват вътрешни надлъжни сили и периоди, при които се изменя дължината на релсите, без да се изменя големината на появилите се вече в тях вътрешни надлъжни сили.

Поради това, при всяка температура различна от неутралната, и в най-късите релси има надлъжни сили от действието на температурните промени. Големината на тези сили зависи от размера на разликата между температурата в момента и неутралната температура, от дължината на релсите и от конструкцията и състоянието на скрепленията.

404 111 20 ВИДОВЕ ЖЕЛЕЗЕН ПЪТ

Според дължината на релсите, железният път се разделя на:

– път с къси релси (с дължина 25 и 30 m); в него при достигане на максималната, респективно минималната температура за дадена климатична област, в релсите се появяват сравнително малки надлъжни сили;

– път с дълги релси (с дължина по-голяма от 30 m, до минималната дължина на безнаставовия релсов път); поради по-голямата дължина на релсите, топлинните междини се затварят, съответно се отварят напълно, преди да е достигната максималната, съответно минималната температура за дадена климатична област, така че при железен път с дълги релси могат да се появят значително по-големи надлъжни сили в релсите в сравнение с железен път с къси релси. Елементите на стрелките със заварени вътрешни настави са дълги релси;

– безнаставов релсов път.

404 112 Нормативни документи

БДС EN 13232-8 „Железопътна техника. Релсов път. Стрелки и кръстовини за железопътни релси Vignole. Част 8: Разширяващи устройства”

БДС EN 14730-1 „Железопътна техника. Релсов път. Алюминотермично заваряване на релси. Част 1: Одобряване на процесите на заваряване“

БДС EN 14730-2 „Железопътна техника. Релсов път. Алюминотермично заваряване на релси. Част 2: Квалификация на заварчици за алуминотермично заваряване, одобряване на изпълнителите и приемане на заваръчни шевове”

ТС-ЖИ 010 „Термитно заваряване на релси” (ДП НКЖИ, 2008 г.)

Технически норми за устройство, построяване и ремонт на безнаставов релсов път (ДП НКЖИ, 2018 г.)

РП 2.55-20 „Инструкция за реда на превоз на релси за наставов и безнаставов път по железопътните линии на ДП НКЖИ“ (ДП НКЖИ, 2021 г.)

Инструкция за разтоварване на дълги релси за безнаставов железен път (ДП НКЖИ, 2009 г.)

Технически условия (ТУ) за доставка на железопътни стрелки и части за тях от релси тип 49E1 (S49) и 60E1 (UIC60) (ДП НКЖИ, 2010 г.)

404 113 Характеристики на железен път

404 113 10 ЖЕЛЕЗЕН ПЪТ С ДЪЛГИ РЕЛСИ

В дългите релси максималните натискови сили действат само в средата на релсите. При тях максималните стойности на надлъжните сили (съответно на напреженията на натиск и на опън) са по-малки от тези при безнаставов релсов път.

В краищата на релсите натисковите сили са по-малки. Устойчивостта на пътя при дългите релси се изчислява както при безнаставов път с максималната стойност на натисковите сили.

Критичната сила в права и в крива се определя по методиката за определяне на критичната сила за безнаставов път.

Поради това, че наставовите болтове при дългите релси са натоварени на опън от натягането на гайките и на огъване през зимата, когато топлинните междини са напълно отворени, те трябва да бъдат от стомана с клас на якост не по-ниска от 8.8. Желателно е да бъдат с клас на якост 10.9, както при изолираните лепени настави, и винаги добре притегнати.

Топлинните междини на релси с дължина 50 и 75 m в зависимост от климатичната зона, са съгласно ПБ 4.07 „Инструкция за устройство и поддържане на горното строене на железния път и железопътните стрелки”.

Температурният интервал за полагане на дълги релси се изчислява по формулата:

$$t_u = \frac{\Delta_k}{\alpha \cdot l}, \text{ където:}$$

Δ_k – възможното удължаване на релсите, вследствие на разликата в размерите на отворите в краищата на релсите и болтовете в mm;

$\alpha = 0,0000118$ – коефициент на линейно температурно разширение на стоманата;

l – дължина на релсите, mm.

Температурата, необходима за удължаване на релсите с 1 mm се изчислява по формулата:

$$t = \frac{1}{\alpha \cdot l}$$

Областта на приложение на дълги релси е дадено в таблица 404 110_1.

Таблица 404 110 1

Тип траверси	Тип релси			
	49E1		60E1	
	Дължина, m			
	30÷50	50÷75	30÷50	50÷75
	Минимален радиус на хоризонтални криви, m			
Дървени	400	-	-	-
Стоманобетонни СТ-4	300	350	300	350
Стоманобетонни СТ-6, В-91	250	300	250	300

В участъци с дълги релси (гарови коловози, стрелки, тунели и мостове) трябва редовно да се проверяват и при необходимост, да се регулират топлинните междини; да се притягат наставовите болтове и скрепленията преди настъпване на студовете.

404 113 20 БЕЗНАСТАВОВ РЕЛСОВ ПЪТ

404 113 21 Основни положения

Безнаставовият релсов път представлява железен път с такава дължина на релсите, при която в температурната амплитуда на дадена климатична област, средната част на релсите остава винаги неподвижна. Под действието на температурните промени изменят дължината си само крайните участъци на релсите, наречени “дишащи краища”. При добре притегнати и регулирани скрепления дължината на дишащите краища е 45-50 m, следователно при тези условия релси с дължина над 90-100 m работят като безнаставов релсов път.

В неподвижната средна част се появяват максималните надлъжни сили в релсите, които са значително по-големи от силите при път с дълги релси. Размерът на надлъжните сили в релсите зависи само от типа на релсите и от големината на температурната разлика спрямо неутралната температура, но не зависи от дължината на безнаставовия участък, поради което дължината на безнаставовите участъци не се ограничава.

Полага се само безнаставов релсов път – напрегнат тип.

През зимата в релсите на безнаставовия път се появяват сили на опън, които могат да предизвикат скъсване на заварки и счупване на релси. През лятото, поради възпрепятстваното удължаване на релсите, в тях се появяват значителни натискови надлъжни сили, които се стремят да нарушат устойчивостта на железния път и да предизвикат измятане. Според това в коя равнина става измятането, различаваме вертикално

и хоризонтално измятане на пътя. Измятането може да стане както при ненатоварен безнаставов път (когато няма влак), така и по време на преминаване на влак.

404 113 22 Температура на релсите

При безнаставов релсов път винаги се взема предвид температурата на релсите, която може значително да се различава от температурата на въздуха на същото място и по същото време.

Приема се, че максималната температура на релсите е с 20 °C по-висока от максималната температура на въздуха, а минималната температура на релсите е еднаква с минималната температура на въздуха.

Въвеждат се следните понятия:

- максимална температура на релсите – най-високата температура на релсите, която се очаква да настъпи в дадена климатична зона, в която попадат железопътните линии от железопътната инфраструктура, при вероятност 0,999 (повторяемост един път на 1000 години);

- минимална температура на релсите – най-ниската температура на релсите, която се очаква да настъпи в дадена климатична зона, в която попадат железопътните линии от железопътната инфраструктура, при вероятност 0,933 (повторяемост един път на 15 години);

- максимална температурна амплитуда – разликата между максималната и минималната температура на релсите за дадена климатична зона;

- температура при полагане на безнаставовия път – температурата на релсите, измерена при завършване на затягането на скрепленията;

- неутрална температура на релсите – температурата, при която в релсите на безнаставовия път няма напрежения от действието на температурните промени; в момента на полагането на безнаставовия път неутралната температура на релсите е равна на температурата при полагането; впоследствие, под действието на експлоатационните фактори и на работите по поддържането и ремонта на железния път е възможно стойността на неутралната температура значително да се изменя;

- температурен интервал за полагане на безнаставов релсов път – този интервал определя температурите, при които може да се полага безнаставов релсов път без предварително налягане на релсите. Спрямо този интервал се оразмерява налягането на релсите при полагане на безнаставов релсов път при по-ниски от температурите в неутралния температурен интервал.

Въз основа на обработените по методите на математическата статистика данни за измерените в продължение на много години екстремни температури на въздуха в метеорологическите станции, разположени в съседство с железопътната инфраструктура, железопътните линии са разпределени в три климатични зони:

- първа зона – характеризира се с максимална температура на релсите +64,1 °C, минимална температура на релсите -26 °C и температурна амплитуда 90,1 °C;

- втора зона – характеризира се с максимална температура на релсите +63 °C, минимална температура на релсите -23,2 °C, температурна амплитуда 86,2 °C;

- трета зона – характеризира се с максимална температура на релсите +62,6 °C, минимална температура на релсите -17,5 °C, температурна амплитуда 80,1 °C.

Допустимият температурен интервал за полагане на безнаставов релсов път за отделните зони, за прави и криви с радиус $R \geq 500$ m в зависимост от типа на релсите, е даден в таблица 404 110_2.

Таблица 404 110_2

Тип релси	Първа зона	Втора зона	Трета зона
49E1	24-34 °C	24-36 °C	26-38 °C
60E1	28-38 °C	28-40 °C	30-42 °C

Температурите на релсите, спрямо които се определя размера на изкуственото им удължение са в същите температурни интервали. Препоръчителните температури за всяка

зона, за прави и криви с радиус $R \geq 500$ m в зависимост от типа на релсите, са дадени в таблица 404 110_3.

Таблица 404 110_3

Тип релси	Първа зона	Втора зона	Трета зона
49E1	29 °C	30 °C	32 °C
60E1	33 °C	34 °C	36 °C

Допустимият температурен интервал за полагане на безнаставов релсов път в криви с радиус $R < 500$ m за отделните зони, в зависимост от типа на релсите, е даден в таблица 404 110_4.

Таблица 404 110_4

Тип релси	Първа зона			Втора зона			Трета зона		
	R, m								
	500-400	400-350	350-300	500-400	400-350	350-300	500-400	400-350	350-300
	°C								
49E1	26-34	27-34	28-34	26-35	28-36	29-36	28-37	30-38	31-38
60E1	30-38	31-38	32-38	30-39	32-40	33-40	33-42	34-42	35-42

Температурите на релсите, спрямо които се определя размера на изкуственото им удължение в криви с радиус $R < 500$ m, са в температурните интервали посочени в таблица 404 110_4. Препоръчителните температури за всяка зона, в зависимост от типа на релсите, са дадени в таблица 404 110_5.

Таблица 404 110_5

Тип релси	Първа зона			Втора зона			Трета зона		
	R, m								
	500-400	400-350	350-300	500-400	400-350	350-300	500-400	400-350	350-300
49E1	30 °C	31 °C	31 °C	31 °C	32 °C	33 °C	33 °C	34 °C	35 °C
60E1	34 °C	35 °C	35 °C	36 °C	36 °C	37 °C	38 °C	38 °C	39 °C

Не се допуска неутралната температура на релсите на безнаставовия път в криви с радиус $R < 500$ m, да бъде по-ниска от долната граница на съответния температурен интервал.

404 114 Построяване на безнаставов релсов път

404 114 10 ПРОЕКТ НА БЕЗНАСТАВОВ РЕЛСОВ ПЪТ

За всеки железопътен участък, където ще се полага безнаставов релсов път, се разработва Технически проект, който се приема от Специализиран научно-технически съвет (СНТС) по железен път и съоръжения, или от Експертен технически съвет. В него се нанася положението на железопътната линия в план и профил (местоположение на кривите, радиус и дължина на всяка крива, начало и край на преходните криви и дължината им, чупки на надлъжния наклон и др.) и се обозначават стрелките, изолираните звена, прелезите, мостовите (положението на моста, тип на конструкцията, има ли или не баластово легло върху моста, брой на отворите, дължината им, местата на подвижните и неподвижните лагери, наличието на дилатационни приспособления и др.), тунелите и слабите места на земното платно. Уточняват се началото и края на всеки участък с безнаставов релсов път, наличието на дълги релси и местата на защитните звена. В проекта се отразяват и изискванията, изложени в раздел 404 115 10 на настоящите Технически изисквания.

404 114 20 ОСНОВНИ ПОЛОЖЕНИЯ НА ТЕХНОЛОГИЯТА ЗА ПОСТРОЯВАНЕ НА БЕЗНАСТАВОВ РЕЛСОВ ПЪТ

По правило безнаставов релсов път се полага след подновяване или среден ремонт на железния път. По новопостроена железопътна линия безнаставов релсов път може да се положи след окончателното стабилизиране на земното платно и баластовото легло и затихване на неизбежните слягания.

При железен път със стоманобетонни траверси и трошенокаменно баластово легло, съгласно БДС EN 13450 стабилизирането на баластовото легло след пресяване на

баластовата призма се получава след пропускане на 100 хил.бр.т подвижен жп състав след третата нивелация. Ако баластът се уплътнява поне при трета нивелация с баластуплътнителни машини от типа на динамичния стабилизатор, при нормално по размери баластово легло безнаставовият път може да се положи веднага след трета нивелация. Когато технологията позволява, при подновяване на железния път, безнаставовият път може да се полага и след втора нивелация.

Полагане на безнаставов път в криви с радиус по-малък от 300 m може да се извършва само в участъци, които са подновени или на които е извършен среден ремонт и то след като баластовото легло е напълно уплътнено. Втора и трета нивелация трябва да бъдат направени точно и в предписаните срокове, като след траверсоподбивната машина баластът се уплътнява с динамичен стабилизатор.

Разрешава се полагане на безнаставов път едновременно с подновяването на железния път, ако необходимият нов баласт се насипе и се уплътни с машини преди възстановяване на движението на влаковете. В този случай безнаставовия път може да се положи и при температури на релсите извън неутралните температурни интервали на климатичните зони. При настъпване на подходящи температури се извършва неутрализация на напреженията в релсите. При температури по-ниски от долната граница на допустимия температурен интервал, неутралната температура на релсите се постига чрез силово въздействие върху тях.

Когато даден железопътен участък отговаря напълно, по конструкция и състояние на железния път на изискванията на Технически норми за устройство, построяване и ремонт на безнаставов релсов, може да се положи безнаставов релсов път и без предварително да се извършва ремонт на пътя.

Когато полагането на безнаставовия релсов път не се прави веднага след основен ремонт на железния път, преди смяна на релсите с нормална дължина с дълги заварени релси, при необходимост се поправя пътя точно по ниво и по ос и се насипва необходимият нов баласт за допълване на размерите на баластовата призма. Не се разрешава първо да се положат дългите релси, а след това пътят да се поправя по ниво и по ос. В железопътни участъци със скорост на движение до 100 km/h и товаронапрежение до 5 млн.бр.т, които отговарят напълно по конструкция и състояние на железния път на изискванията на настоящите норми, баластовото легло е уплътнено и с необходимите размери, релсите са нови или са с износване в рамките на допустимото за безнаставов път, без деформации в краищата и са преминали дефектоскопен контрол, скрепленията са здрави и окомплектовани, в него може да се извърши заваряване на релси с отвори. Разстоянието от ос на отвор до релсовия край трябва да бъде най-малко 100 mm за релси тип 49E1 и най-малко 85 mm за релси тип 60E1. Препоръчва се минимален радиус 300 m. Заваряването на релсите се извършва по одобрена от ДП НКЖИ технология.

404 114 30 ПРЕВОЗ НА РЕЛСИ ЗА БЕЗНАСТАВОВ ПЪТ

При превоз на релси за безнаставов път трябва да се спазват изискванията на:

- РП 2.55-20 „Инструкция за реда на превоз на релси за наставов и безнаставов път по железопътните линии на ДП НКЖИ“;
- Инструкция за разтоварване на дълги релси за безнаставов железен път.

404 114 40 ПОЛАГАНЕ НА ДЪЛГИТЕ ЗАВАРЕНИ РЕЛСИ

Заменянето на нормалните инвентарни релси с дълги заварени релси се извършва при прекъснатото движение на влаковете (в “прозорец”).

За полагане на безнаставов път е необходимо да се осигурява “прозорец” от най-малко 4 часа при единични жп линии и най-малко 5 часа при двойни жп линии. При затруднени експлоатационни условия трябва да се осигурява “прозорец” от минимум 3 часа. Когато полагането се извършва при температури на релсите по-ниски от долната граница на неутралния температурен интервал, за да се извърши налягане на релсите, трябва да се осигури “прозорец” с продължителност най-малко 5 часа за единични жп линии и най-малко 6 часа при двойни жп линии при дължина на налягания участък до 375 m и скрепления марка “К” и до 500 m при скрепление W 14.

При “прозорци”, по-малки от 4 часа, се допуска преди прекъсване на движението да се развързват скрепленията на две последователни траверси, като скрепленията на всяка трета траверса остават добре притегнати; в този случай скоростта на движение на влаковете се намалява до 40 km/h. Ако в железопътния участък няма скрити пропадания на траверсите, по-големи от 1 mm, може да се развързват предварително скрепленията на три последователни траверси ако са марка ”К” със стегателни плочки и на две последователни траверси ако са марка ”К” с еластични притискащи елементи или Skl 14, като скрепленията на всяка четвърта (респективно трета) траверса остават добре притегнати; скоростта на влаковете се намалява на 25 km/h.

След прекъсване на движението се развързват всички останали релсови скрепления и наставовите връзки в двата края на участъка, определен за полагане през време на този “прозорец”

Дългите релси се заваряват за релсите на вече положения безнаставов път, след което при настъпване на допустимите температури за полагане започва поставянето на дългите релси върху траверсите и затягането на скрепленията от заварките към свободния край. Ако при започване на затягането на скрепленията заварката още не е изстинала, на разстояние до 10 m до заварката скрепленията се оставят незатегнати и се притягат след изстиването ѝ (когато е придобила цвета на релсата). Най-напред на разстояние 50 m се затягат подред всички скрепления, а след това първоначално се затягат скрепленията при всяка четвърта траверса, ако са марка ”К” със стегателни плочки и на всяка трета, ако са марка ”К” с еластични притискащи елементи или Skl 14. При последните 50 m се затягат подред скрепленията при всички траверси. Затягането на всички посочени скрепления трябва да се извърши при температура в границите на допустимия интервал за полагане. Веднага след това продължава затягането на скрепленията на останалите траверси, но то вече може да се извърши при температура извън допустимия интервал за полагане.

Заварките и притягането на скрепленията на двете релси трябва да се извършват в един “прозорец”. Притягането на скрепленията се извършва с тирфоногаечни машини съгласно предписанията на настоящите норми. Не се разрешава неутралната температура на двете релси на един участък да се различава с повече от 5 °C.

Първият влак се пропуска със скорост до 25 km/h.

Когато по време на “прозореца” няма температури в допустимия интервал за полагане, се допуска безнаставовият път да се положи временно при температура извън допустимия интервал за полагане, но при настъпване на допустимите температури за полагане задължително се извършва неутрализиране на напреженията в релсите. При безнаставов релсов път, положен, но ненапрегнат при по-ниски температури от допустимите, неутрализацията се извършва преди настъпване на летните горещини, а при безнаставов път, положен при по-високи температури от допустимите – преди настъпване на зимните студове. Неутрализацията може да се извърши при температури, по-ниски от долната граница на съответния температурен интервал, чрез силово въздействие върху релсите.

Температурата на релсите при започване и при завършване на притягането на скрепленията задължително се записва в специални образци, един екземпляр от които се пази при изпълнителя, а друг се предава ежедневно на съответния ръководител на жп участък.

404 114 50 ВРЕМЕННО СВЪРЗВАНЕ НА ПОЛОЖЕНИЯ БЕЗНАСТАВОВ ПЪТ С ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ С ИНВЕНТАРНИ РЕЛСИ

В края на всеки работен “прозорец” е необходимо да се осъществи преходът от завършения през време на “прозореца” участък с безнаставов релсов път с участъка с наставов път. При осъществяването на прехода трябва да се има предвид следното:

- когато междината между положения в течение на последния “прозорец” безнаставов път и наставовия път е до 20 mm, свързването се осъществява посредством редовни настави за релси, които се свързват с релсите на наставовия път чрез два болта, а хващат безнаставовите релси на “щипка” (без болтове);

- когато междината между безнаставовия и наставовия път е от 20 до 80 mm, свързването се осъществява с редовни връзки, като инвентарните релси се хващат с болтове,

а безнаставовите – на “щипка”. За уплътняване на междината се поставя релсово парче със съответна дължина (фиг. 1 от фигура 404 110_1). Върху отвора на двойната реброва подложка се поставя стоманена подложка с необходимите размери;

– когато разстоянието между безнаставовия и наставовия релсов път е от 80 до 350 mm се използват удължени връзки с дължина 880 mm, изработени от ламела от стомана с якост на опън 560÷680 МПа (фиг. 4 и 5 от фигура 404 110_1) или чрез заваряване на две нормални връзки тип 49Е1, съответно тип 60Е1. Удължените връзки се съединяват редовно чрез болтове с наставовия път. Вмъкнатото парче се свързва с един или два болта съобразно дължината на парчето през отворите на връзките. При всеки случай до двойната наставова траверса се поставя още една траверса и всички стегателни плочки на трите траверси се притягат добре (фиг. 2 от фигура 404 110_1). Когато междината между вмъкнатото допълнително парче и безнаставовия път попада между двойната траверса и допълнителната, траверсите трябва да се разместват така, че междината да попадне върху реброва подложка (единична или двойна);

– когато се използват удължени връзки с продълговати отвори (фиг. 5 от фигура 404 110_1) се приготвят релсови парчета с дължина от 80 mm до 350 mm. На парчетата с дължина от 80 mm до 250 mm се пробива по един отвор Ø26 mm, а при тези с дължина от 250 mm до 350 mm – по два отвора Ø26 mm. При свързване на вмъкнатото парче с болтове се поставят шайби с размери, посочени на фиг. 6 от фигура 404 110_1;

– при разстояние между безнаставовия и наставовия релсов път повече от 350 mm се прави комбинация с парчета релси с пробити краища, така че да няма парче с дължина по-малка от 2 m. Тези парчета се свързват с релсите на наставовия път и за тях се свързват удължените връзки с вмъкнатите парчета релси. За тази цел всяка база за полагане на безнаставов релсов път трябва да има релсови парчета с различни дължини.

На мястото на преходите се осигурява работата на осигурителната техника при тези условия.

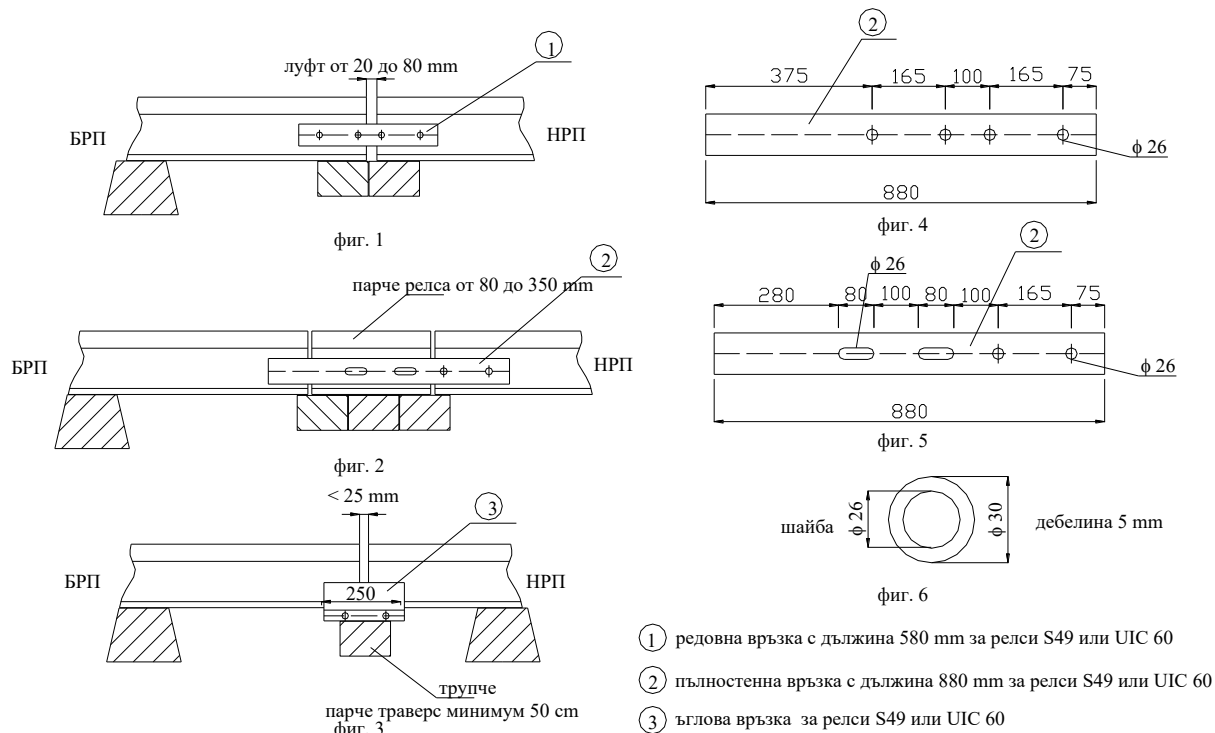
При всички случаи на мястото на преходите скоростта се намалява на 25 km/h.

Краищата на безнаставовия участък (“дишащите краища”) се свързват със защитните звена с помощта на обикновени настави с връзки. При окончателното заваряване на безнаставовия път в допустимия интервал за полагане при тези настави се оставят посочените в таблица 404 110_6 топлинни междини в зависимост от температурата на релсите – 14 °С и по-висока.

Таблица 404 110_6

Температура на релсите, °С	Топлинна междина, mm
+14 до +16	3
+17 до +19	2
+20 до +22	1
+23 и повече	0

Работата на осигурителната техника се осъществява с релсови съединители.



Фигура 404 110_1

404 114 60 ПРЕХОД ОТ БЕЗНАСТАВОВ РЕЛСОВ ПЪТ КЪМ ЖЕЛЕЗЕН ПЪТ С ДЪЛГИ РЕЛСИ

Преходът от безнаставов релсов път към участък с дълги до 50 m релси включително, се осъществява с едно защитно звено с дължина на релсите 25 m при релси тип 49E1 и с две звена с дължина на релсите по 25 m, при релси тип 60E1.

Не се допуска осъществяване на преход от безнаставов път към участък с по-дълги от 50 m релси.

При необходимост от полагане на релси с дължина от 50 до 75 m, те трябва да се свързват с участъци с нормални 25 m релси, а не с участъци с безнаставов път.

404 114 70 ИЗИСКВАНИЯ ПРИ ОСЪЩЕСТВЯВАНЕ НА ПРЕХОДА МЕЖДУ БЕЗНАСТАВОВИЯ ПЪТ И УЧАСТЪКА С ДЪЛГИ РЕЛСИ

Дишащият край на безнаставовия участък, защитните релси и първите две дълги релси не трябва да попадат върху прелези, мостове, водостоци без баластово легло, безбаластов релсов път, както и на места, където се сменя типът на релсите, траверсите и скрепленията.

Преходът, в който влизат защитните звена и първите две дълги релси, задължително се оформя едновременно с полагането (неутрализирането) на безнаставовия път, при една и съща температура на полагането T_0 . Размерът на топлинната междина на първия настав се определя от таблица 404 110_6, в зависимост от стойността на температурата на полагане на релсите. Топлинните междини, които се оставят в следващите два настава, както и тези, между всеки две дълги релси, се определят в зависимост от температурата на полагане T_0 по таблица 404 110_7.

Таблица 404 110_7

$T_0, ^\circ\text{C}$	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
δ, mm	14	14	13	13	12	12	11	11	10	10	9	9	8	8	7	7	6	6

Когато преходът свързва съществуващ безнаставов път с новополаган участък с дълги до 50 m релси, задължително се прави неутрализация на минимум 150 m от съществуващия безнаставов релсов път при температура в допустимия интервал за полагане. При неутрализацията на безнаставовия път релсите не се разрязват, а само се изваждат наставовите връзки на първите два настава и притискащите елементи на защитните звена и

на частта от безнаставовия път, която се неутрализира. Освободените релси се повдигат върху ролки и свободните краища на безнаставовите релси при първия настав се изместват встрани, за да заемат дължината, която съответства на температурата на неутрализирането. Едновременно с това се демонтират релсите на следващите звена и се полагат първите две дълги релси.

След освобождаването на релсите от появилите се в тях напрежения от действието на температурните промени, се регулират точно топлинните междини на първия настав, съгласно таблица 404 110_6 и на следващите два настава, съгласно таблица 404 110_7 и се извършва притягане на скрепленията съгласно предписанията на настоящите норми.

При неутрализирането се държи сметка разликата между температурата на неутрализирания участък и съседния участък, който не се неутрализира, да не бъде повече от 5 °C.

Когато полагането на дългите до 50 m релси не се извършва в същия “прозорец”, в който се полага или неутрализира безнаставовият път или преходът към него, дългите до 50 m релси се полагат при температура от 20 °C до 31 °C, като температурата на полагане на дългите релси не може да се различава с повече от 6 °C от температурата на полагане или неутрализиране на безнаставовия участък и прехода към него. Топлинните междини между всеки две дълги релси се определят по таблица 404 110_7 в зависимост от действителната температура на полагане.

404 114 80 ИЗВЪРШВАНЕ НА ЗАВАРЯВАНЕТО

Преди заваряването се взимат предвид резултатите от последното механизирано измерване на геометрията на стрелките.

Заваряването и монтажа на стрелката може да се извършва извън железния път (монтажна площадка) при температури извън неутралния температурен интервал. При заваряване и закрепване на релси в стрелки в наставов релсов път, е необходимо да се осигурят наставови междини съответстващи на релси с дължина 50 m. Заваряването на релсите трябва да се преустанови при температури, при които наставовите междини според климатичните зони, съгласно ПБ 4.07 „Инструкция за устройство и поддържане на горното строене на железния път и железопътните стрелки” се затварят. Заваряването на стрелките една за друга и за безнаставовия път се извършва след стабилизиране на пътя в план и в профил в неутралния температурен интервал. Заключителните заварки и закрепването на релсите се извършват в неутралния температурен интервал, когато релсите свободно са променили дължината си. Ако температурата на релсите е различна от неутралния температурен интервал, максималната дължина на релсите трябва да бъде 250 (240) m. Не се допуска извършване на заключителни заварки и закрепване на релсите при температура на релсите по-висока от горната граница на неутралния температурен интервал.

Ако се заваряват само вътрешните настави, при което заварените стрелкови елементи с дължина – L работят като дълги релси, температурния интервал за работа се увеличава с разликата между наличната температура на релсите и максималната на съответната климатична зона умножена с коефициент $\left(1 - \frac{L}{2,45}\right)$. Температурният интервал за работа според радиуса на стрелките е съгласно таблица 404 110_8.

Таблица 404 110_8

Радиус, m	Температурен интервал
190	от +4 °C до +54 °C
300	от +6 °C до +52 °C
500	от +8 °C до +50 °C
1 200	от +15 °C до +42 °C

При заваряване извън тези температурни интервали, напреженията в стрелковите елементи трябва да се неутрализират при подходяща температура.

Заваряването на езиците се извършва след проверка на тяхното положение спрямо раменните релси. Температурата на релсите се измерва непрекъснато с релсови термометри.

След извършване на заваряването стрелката трябва леко да се обръща.

При стрелки, в които схемата за полагане изисква настави на двойни траверси, наставите се заваряват при следните условия:

- двойните подложки се заменят с единични;
- осигурява се защита на двойните траверси срещу запалване.

След извършване на заваряването се проверява състоянието на заварките в план и профил. Отклоненията трябва да бъдат в рамките на допустимите, съгласно ПБ 4.07 „Инструкция за устройство и поддържане на горното строене на железния път и железопътните стрелки”.

При необходимост, за увеличение на съпротивлението срещу надлъжно преместване, може да се монтират устройства, разположени от края на подвижната част на езика към средата на стрелката.

404 114 90 НЕУТРАЛИЗАЦИЯ НА НАПРЕЖЕНИЯТА В РЕЛСИТЕ

Под неутрализация на напреженията в релсите на безнаставовия път при дадена температура разбираме освобождаване на релсите от появилите се в тях при тази температура напрежения от температурните промени.

Неутрализация се налага да се прави в следните случаи:

- когато безнаставовият път е положен временно при температура извън допустимия интервал за полагане. В този случай неутрализацията се извършва при температура в допустимия интервал за полагане или при по-ниски температури, чрез силово въздействие върху релсите и се създават условия за нормална работа на безнаставовия път както през летните горещини, така и при големите студове през зимата;

- когато се установи, че под влияние на експлоатационните фактори и на извършените пътно-ремонтни работи първоначалната неутрална температура се е изменила значително и вече не съвпада с температурата на полагане. В този случай неутрализацията също се извършва при температура в допустимия интервал за полагане или при по-ниски температури чрез силово въздействие върху релсите, при което се възстановяват нарушените условия за нормална работа на безнаставовия път както през лятото, така и през зимата;

- когато се налага да се извършват работи по поддържането и ремонта на железния път, които отслабват баластовото легло и притягането на скрепленията, при температури, значително по-високи от температурата на полагане. В този случай се извършват две неутрализации: преди извършване на работите при температура, значително по-висока от тази на полагането; след извършване на работите при температура в допустимия интервал за полагане;

- когато в даден участък с безнаставов път стане измятане или се забележат признаци за начало на измятане, или се скъсат заварки и се счупят релси. В този случай неутрализацията се извършва при температури в допустимия интервал за полагане. При скъсани заварки и счупени релси неутрализацията се извършва и чрез силово въздействие върху релсите, когато температурите са по-ниски от допустимия температурен интервал;

- след пресяване на баластовото легло на участъци с безнаставов релсов път в допустимия интервал за полагане, ако положението на железния път в план и профил е променено.

404 115 Конструкцията на безнаставов път

404 115 10 ПЛАН И ПРОФИЛ

Безнаставов релсов път се полага в прави железопътни участъци, в криви с радиус не по-малък от 300 m и в железопътни стрелки независимо от радиуса им. Полагането на Безнаставов релсов път в криви с радиус по-малък от 300 m става с разрешение на Възложителя.

Стръмнината на надлъжния наклон на безнаставовия релсов път не се ограничава. Не се допуска единствено дишащите му краища да завършват в участъци с наклон >20‰.

В участъци с наклони >20‰ при необходимост се взимат мерки за увеличаване на съпротивлението срещу на надлъжно преместване на железния път.

404 115 20 ДОЛНО СТРОЕНЕ

404 115 21 Земно платно

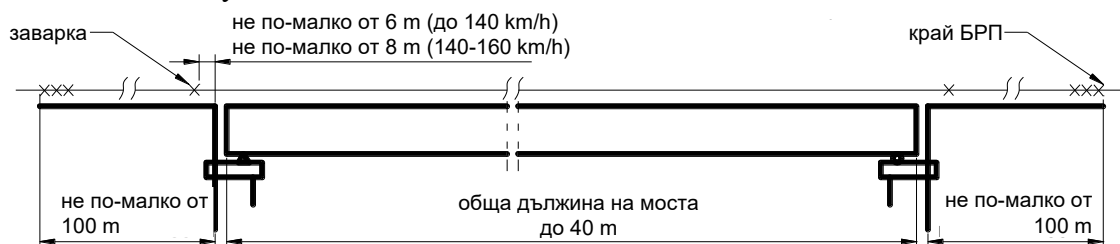
В участъците, където ще се полага безнаставов релсов път, земното платно трябва да бъде здраво, добре уплътнено и отводнено.

Не се разрешава да се полага безнаставов път в участъци с деформиращо се земно платно – свлачища, наводнено земно платно, минни райони с подземни галерии, участъци с баластови корита, участъци с продължаващо слягане и други.

404 115 22 ЖП мостове

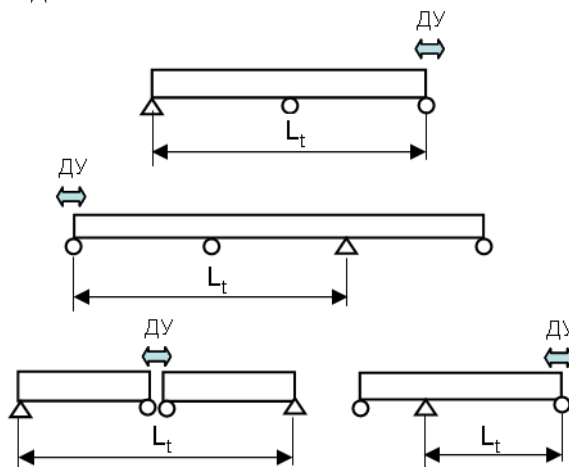
При жп мостове с баластово горно строене се спазват нормативните изисквания за безнаставов релсов път върху земно платно.

При стоманени жп мостове с обща дължина до 40 m и с безбаластово горно строене, безнаставовият участък трябва да минава по цялата дължина на моста и да завършва най-малко на 100 m след устоите.



Фигура 404 110_2

При стоманени жп мостове с обща дължина над 40 m и с безбаластово горно строене, релсите трябва да бъдат свързани с мостовата конструкция, така че под действието на температурни промени да изменят дължината си едновременно с нея. Дължината на безнаставовите участъци се определя от дължината на температурните отвори на моста L_t . При всеки подвижен край на температурните отвори и в краищата на безнаставовите участъци се инсталират дилатационни устройства, като се отделят от участъците за неутрализация с анкерни участъци. При монтиране и регулиране на дилатационно устройство трябва да се отчита размерът на дилатационната фуга на моста. На следващата фигура са показани схеми за разполагане на дилатационни устройства (ДУ) върху жп мостове с обща дължина над 40 m.



Фигура 404 110_3

Дилатационните устройства са разгледани в раздел 504 51 20 на настоящите Технически изисквания.

404 115 30 БАЛАСТОВО ЛЕГЛО

Баластовото легло на железопътни линии с безнаставов релсов път трябва да бъде от трошен камък, съгласно раздел 404 60 на настоящите Технически изисквания.

Дебелината на баластовата призма под долната основа на траверсите трябва да бъде ≥ 33 cm. Разстоянието между челата на траверсите и горния ръб на призмата трябва да бъде ≥ 40 cm. Широчината на баластовата призма трябва да бъде ≥ 360 cm (по 180 cm от оста на пътя). В криви с радиуси до 1000 m тя се разширява с 10 cm от оста на пътя откъм външната страна на кривата; при криви със същите радиуси в изкопи, в които железният път е изложен на силно нагриване от слънцето, баластовата призма се разширява допълнително от външната страна с още 10 cm.

При необходимост, за допълнително увеличаване на напречното съпротивление на баластовата призма се използват приспособления, на които видът и схемата на разполагане предварително се одобряват.

Откосите на баластовата призма трябва да имат наклон не по-стръмен от 1:1,5. Междутраверсията трябва да бъдат запълнени с баласт – при стоманобетонни траверси не по-ниско от средната част на траверсите, а при дървени траверси – до горния ръб на траверсите. В криви с радиус по-малък от 500 m междутраверсията се запълват до 3 cm от релсовата пета. Баластът пред челата на траверсите и в междутраверсията трябва да бъде добре уплътнен.

404 115 40 ТРАВЕРСИ

Безнаставов път се полага върху стоманобетонни или стоманени траверси, а на дървени траверси – само в железопътни стрелки. Това се отнася и за случаите, когато се възстановява безнаставов релсов път, след подновяване на съществуващ такъв.

Безнаставов път се полага по участъци с минимум 1600 траверси в един километър път (максимално разстояние между осите на траверсите 62,5 cm) в правите участъци и в криви с радиус над 650 m и с минимум 1720 траверси в един километър път (максимално разстояние между осите на траверсите 58,2 cm) в криви с радиус, равен или по-малък от 650 m.

Когато участъкът е с подпреди настави, двойните наставови траверси при определяне броя на траверсите се смятат за една траверса. Нормалният брой на траверсите е 1800 в един километър в криви с радиус, равен или по-малък от 650 m и в участъци с наклон по-голям от 20‰ и 1680 в един километър в правите участъци и в криви с радиус над 650 m.

404 115 50 РЕЛСИ

В безнаставов път се заваряват релси тип 49E1 и тип 60E1. Условията за полагане в безнаставов релсов път на други типове релси с друга маса се определят предварително, въз основа на изчисления.

Релсите, които ще се заваряват в открития път и в текущия път в гарите, трябва да бъдат без наставови отвори в краищата, с изключение на релсите в стрелките, които са с пробити отвори на разстояние 211 mm от края. Допуска се заваряване на релси с отвори в останалите гарови коловози. Не се допуска заваряване на релси със закалени краища. Релсите трябва да са преминали дефектоскопен контрол.

В дълги 125 (120) m релси за безнаставов път в междугарията се допуска да се заваряват не повече от две релси с дължина от 12 до 20 m и не повече от четири релси със същите дължини при дълги 250 (240) m релси, като те не трябва да бъдат една до друга. За гарови коловози без текущия път задължително се заваряват само релси по-къси от нормалните, но не по-къси от 8 m. Допуска се заваряване на лепени изолирани настави с дължина над 3,00 m. Дължината на заварените стрелкови елементи и на дилатационните устройства е според конструктивните им размери. При неутрализиране на безнаставов път и при възстановяване на релсите на такъв път, когато има счупени релси и скъсани заварки, не могат да се заваряват релси, по-къси от 6 m за скорости на движение до 140 km/h и по-къси от 8 m, за скорости от 141 до 160 km/h. Желателно е при скорости от 141 до 160 km/h релсовите парчета да са с дължина 10 m.

За безнаставов релсов път по правило се заваряват нови релси. В криви с интензивно износване се допуска полагане на обърнати релсови нишки или смяна на местата на външната и вътрешната. Допуска се полагане в безнаставов път и на извадени от железния път релси 49E1 и 60E1, годни за повторна употреба заварени в дълги релсови нишки.

Минималният радиус за полагане на годни за повторна употреба или обърнати релси е 300 m. Основните критерии определящи възможността за обръщане на релсите освен страничното износване са неговата интензивност и състоянието на външната и вътрешната релсови нишки. Дефектоскопия на релсите и заварките се извършва предварително преди свалянето на релсите. При откриване на опасни дефекти, свалянето на релсите се извършва след тяхното отстраняване. Размяната на релсите в крива, се извършва в един “прозорец”. Поради различната дължина на релсовите нишки, в края на операцията по размяната, от вътрешната нишка се отрязва необходимото парче релса, а връзката със съществуващия безнаставов път по външната нишка, се осъществява с парче релса не по-късо от 6 m за скорости на движение до 140 km/h и не по-късо 8 m за скорости на движение от 141 до 160 km/h.

Заваряването на годни за повторна употреба релси в дълги релсови нишки, се извършва единствено по електроконтактен способ със стационарна заваръчна машина в база за заваряване.

Заваряване на релсите втора употреба в база със стационарна машина, които да се използват в безнаставов път, изисква същите да отговарят на следните условия:

- да бъдат с извършена ултразвукова дефектоскопия, която се удостоверява с придружаващите партидата релси протоколи;
- да бъдат с еднакво вертикално и хоризонтално износване;
- да бъдат с минимална дебелина на шийката по цялата дължина на релсата – 12 mm за релси 49E1 и 14 mm за релси 60E1;
- да не са двустранно износени;
- при релси с отвори, закалени краища и съществуващи заварки, същите предварително се изрязват;
- да нямат трайни деформации по повърхнината на търкаляне, както и откъртвания, отчупвания, козирки и др.;
- допускат се местни изкривявания в зоната на заварката във вертикална посока – максимум 0,3 mm и местни изкривявания в зоната на заварката в хоризонтална посока – максимум 0,4 mm;
- да нямат вълнообразно износване;
- дължината на релсите, използвани за направа на безнаставов релсов път, да не бъде по-малка от 20 m;
- в дълги 125 (120) m релси за безнаставов път се допуска да се заварява една релса с дължина от 12 до 20 m и не повече от две релси със същите дължини при дълги 250 (240) m релси, като те не трябва да бъдат една до друга;
- минималната широчина на стъпката да бъде 123 mm по цялата дължина за релси 49E1 и 148 mm за релси 60E1;
- да не са с ексцентрицитет в напречния профил;
- да не са с видими зони на пластична деформация;
- релсите да са с качество на стоманата 900A и якост на опън не по-малка от 880 МПа;
- по възможност в релсовите нишки отделните релси да не са от различни производители.

На мостове и в тунели използване на релси втора употреба не се допуска. Допустимото приведено износване на релсите тип 49E1 и тип 60E1 годни за повторна употреба е дадено в таблица 404 110_9.

Таблица 404 110_9

Тип железен път	Разстояние между траверсите, cm	Приведено износване, mm					
		Скорост, km /h					
		160*	140*	120*	100	80	60
Безнаставов път	58,20	-	-	4 (5)	4	5	6
	62,50	-	3	3 (4)	3	5	6

Забележка:

* стойностите за скорости 160 km/h и 140 km/h се отнасят за релси тип 60E1

* стойностите за скорост 120 km/h се отнасят за релси тип 49E1, а в скобите – за релси тип 60E1

404 115 60 ЗАВАРЯВАНЕ НА РЕЛСИ

Релсите за безнаставов път се заваряват в специални стационарни бази по електроконтактен способ в дължини по 120-125 m до 240-250 m. В тях на определените по проект места се вграждат изолирани настави чрез залепването им или чрез заваряване на предварително изготвени лепени настави. Не се допуска заваряването на релси с пукнатини, наранявания по петата и главата, набити релсови краища, вълнообразно износване, с разлики в напречните размери, с ексцентрицитет в напречния профил и други дефекти.

На местопологането, дългите 120÷250 m релси, разтоварени вътре в коловоза между двете релси на съществуващия път или навън, встрани от релсите, се заваряват помежду им с подвижна електроконтактна машина, по алумино-термитен способ или с електродъгови заварки в дължини по 240-250 m в криви с радиус по-малък от 500 m и по 360-375 m до 720-750 m в останалите случаи, съобразно с дневния напредък.

При необходимост могат да се организират и временни бази за заваряване на релси в гаров коловоз на дадена гара, съседна на участъка, където ще се полага безнаставовия път, като заваряването се извършва с подвижна електроконтактна машина за заваряване или по друг способ. На монтираните извън коловозите стрелки предварително с алумино-термитни заварки се заваряват вътрешните настави, включително и междинните релси с предварително вградени изолирани настави или те се залепват на място. Заварените дълги релси се пренасят до мястото на полагането им с талиги с подвижни кранчета. Така сглобената стрелка се премества и монтира в коловозите. След оправянето ѝ по ниво и по ос началните и крайните настави се заваряват с алумино-термитни заварки. Възможно е началните и външните крайни настави да се заваряват с подвижна електроконтактна машина при условие, че тя придърпва към себе си релси, които са извън стрелката.

Допуска се релси с нормална дължина, без отвори, разтоварени една след друга по дължината на пътя на мястото на полагането на безнаставовия път да се заваряват помежду им с помощта на подвижна електроконтактна машина или друг способ до дължина от (240) 360 m до 750 m. Не се разрешава да се извършват заварки при температура на релсите, по-ниска от 0 °C.

Допуска се релси от различен тип (49E1 и 60E1) да се заваряват в железния път, като за целта се използва специално технологично оборудване за такъв тип алумино-термитна заварка (термитни порции и сборна форма). Заварката се изпълнява при стриктно спазване на изисквания на производителя.

404 120 Безбаластово горно строене

404 121 Общи положения

404 121 10 ДЕФИНИЦИЯ ЗА БЕЗБАЛАСТОВО ГОРНО СТРОЕНИЕ

Като безбаластово се определя това горно строене на железния път в състава, на което:

- липсва баласт от трошен камък;
- има баласт от трошен камък, който не изпълнява носеща функция за вертикалното натоварване от релсовите опори, а е предназначен за намаляване емисиите на шум, за предпазване на мостови конструкции при евентуално дерайлиране, за повишаване на страничната устойчивост на безнаставов релсов път (БРП) или за UV-защита на асфалтов слой;
- има баласт от трошен камък, чийто зърна са слепени със свързващо вещество и той представлява свързан материал, а не е в насипно състояние.

404 121 20 ПРИЛОЖЕНИЕ НА БЕЗБАЛАСТОВО ГОРНО СТРОЕНИЕ

Железен път с безбаластово горно строене може да бъде полаган, както върху земно платно, така и при съоръжения от долното строене (върху жп мостове и в жп тунели) и от горното строене (в жп стрелки). Решението за горно строене трябва да се взема след задълбочен технико-икономически анализ.

Полагането на безбаластово горно строене е оправдано в следните случаи:

- при ново строителство на скоростни жп линии;
- при модернизация на съществуващ железопътен път с цел намаляване честотата и видовете работи по поддържане на пътя;
- върху земно платно при интензивен трафик и необходимост от голяма устойчивост на конструкцията на горното строене;
- в жп тунели – при габаритни ограничения (с цел, намаляване на конструктивната височина на горното строене при ново строителство; поради сериозни затруднения при изпълняване на дейностите по текущо поддържане в тунели с по-малък габарит при съществуващ железен път); при дължина на тунела над 400-500 m (с цел, намалена нужда от текущо поддържане или осигуряване на достъп на аварийни автомобили);
- върху жп мостове – при габаритни ограничения; с цел, намаляване на постоянното натоварване при ново строителство; при конструктивни ограничения (например, отворен тип пътна мостова конструкция без пътна плоча, която да носи баласта);
- на гарови коловози и в жп стрелки – поради габаритни ограничения, интензивен трафик или необходимост от прецизно поддържане на постоянна височина между релсата и перона или товаро-разтоварната платформа;
- при жп прелези за плавно пресичане на автомобилния и железопътния трафик (важи само за системите за горно строене, проектирани да удовлетворяват такива изисквания);
- в населени райони, в близост до архитектурни забележителности или обществени сгради при изисквания за по-ниски нива на шум и вибрации (важи само за системите за горно строене, проектирани да удовлетворяват такива изисквания);
- строителните разходи не надвишават повече от 1,5-2 пъти разходите за баластов път в същите условия;
- при затруднения с осигуряването на подходящ материал за изграждане на баластова призма за баластов път.

404 122 Нормативни документи

БДС 525 „Траверси дървени мостови”

БДС 4551 „Паста асфалтова за заливане фуги на пътни настилки”

БДС 4758 „Стомани за армиране на стоманобетонни конструкции. Заваряема армировъчна стомана В235 и В420”

БДС 9252 „Стомана за армиране на стоманобетонни конструкции. Заваряема армировъчна стомана B500”

БДС EN 197-1 „Цимент. Част 1: Състав, изисквания и критерии за съответствие за обикновени цименти”

БДС EN 197-1/NA „Цимент. Част 1: Състав, изисквания и критерии за съответствие за обикновени цименти. Национално приложение (NA)”

БДС EN 206 „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие”;

БДС EN 206/NA „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие. Национално приложение (NA)”

БДС EN 934-2/NA „Химични добавки за бетон, разтвор и инжекционен разтвор. Част 2: Химични добавки за бетон. Определения, изисквания, съответствие, маркиране и етикетиране. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1008 „Вода за направа на бетон. Изисквания за вземане на проби, изпитване и оценяване на годността на вода, включително на рециклирана вода от производството на бетон като вода за направа на бетон”

БДС EN 1097-6 „Изпитване за определяне на механични и физични характеристики на скални материали. Част 6: Определяне на плътност на зърната и на абсорбция на вода”

БДС EN 1991-2 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 2: Подвижни натоварвания от трафик върху мостове и други строителни съоръжения”

БДС EN 1991-2/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 2: Подвижни натоварвания от трафик върху мостове. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1997-1 „Еврокод 7: Геотехническо проектиране. Част 1: Основни правила”

БДС EN 1997-1/NA „Еврокод 7: Геотехническо проектиране. Част 1: Основни правила. Национално приложение (NA)”

БДС EN 10025-2 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 2: Технически условия на доставка за нелегирани конструкционни стомани”

БДС EN 10080 „Стомани за армиране на стоманобетонни конструкции. Заваряема армировъчна стомана. Общи положения”

БДС EN 12620 „Добавъчни материали за бетон”

БДС EN 12620/NA „Добавъчни материали за бетон. Национално приложение (NA)”

БДС EN 12697-1 „Асфалтови смеси. Методи за изпитване. Част 1: Съдържание на разтворимо свързващо вещество”

БДС EN 12697-5 „Асфалтови смеси. Методи за изпитване. Част 5: Определяне на максимална плътност”

БДС EN 12697-10 „Асфалтови смеси. Методи за изпитване. Част 10: Уплътняемост”

БДС EN 12697-14 „Асфалтови смеси. Методи за изпитване. Част 14: Съдържание на вода”

БДС EN 12697-28 „Асфалтови смеси. Методи за изпитване. Част 28: Подготовка на проби за определяне съдържанието на свързващо вещество, съдържанието на вода и зърнометричния състав”

БДС EN 12697-34 „Асфалтови смеси. Методи за изпитване. Част 34: Изпитване по Marshall”

БДС EN 13043 „Скални материали за битумни смеси и настилки за пътища, самолетни писти и други транспортни площи”

БДС EN 13043/NA „Скални материали за битумни смеси и настилки за пътища, самолетни писти и други транспортни площи. Национално приложение (NA)”

БДС EN 13108-1/NA „Асфалтови смеси. Изисквания за материалите. Част 1: Асфалтобетон. Национално приложение (NA)”

БДС EN 13108-4 „Асфалтови смеси. Изисквания за материалите. Част 4: “Hot rolled” асфалт”

БДС EN 13108-5/NA „Асфалтови смеси. Изисквания за материалите. Част 5: Сплит мастик асфалт. Национално приложение (NA)”

БДС EN 13108-31 „Асфалтови смеси. Изисквания за материалите. Част 31: Асфалтобетон с битумна емулсия”

БДС EN 13230-1 „Железопътна техника. Релсов път. Бетонови траверси и опори. Част 1: Общи изисквания”

БДС EN 13230-2 „Железопътна техника. Релсов път. Бетонови траверси и опори. Част 2: Предварително напрегнати моноблокови траверси”

БДС EN 13230-3 „Железопътна техника. Релсов път. Бетонови траверси и опори. Част 3: Двублокови стоманобетонни траверси”

БДС EN 13230-6 „Железопътна техника. Релсов път. Бетонови траверси и опори. Част 6: Проектиране”

БДС EN 13242/NA „Скални материали за несвързани и хидравлично свързани смеси за използване в строителни съоръжения и пътно строителство. Национално приложение (NA)”

БДС EN 13285/NA „Несвързани смеси. Изисквания. Национално приложение (NA)”

БДС EN 13286-47 „Несвързани и хидравлично свързани смеси. Част 47: Метод за изпитване за определяне на калифорнийския показател за носимоспособност, показателя за непосредствена носимоспособност и линейното набъбване”

БДС EN 13369 „Общи правила за готови бетонни продукти”

БДС EN 13481-5 „Железопътна техника. Релсов път. Технически изисквания за скрепителни системи. Част 5: Скрепителни системи за релсов път без баласт”

БДС EN 13674-1 „Железопътна техника. Релсов път. Релси. Част 1: Железопътни релси Vignole с маса 46 kg/m и повече”

БДС EN 13877-1 „Бетонни настилки. Част 1: Материали”

БДС EN 13877-1/NA „Бетонни настилки. Част 1: Материали. Национално приложение (NA)”

БДС EN 13877-2 „Бетонни настилки. Част 2: Функционални изисквания за бетонни настилки”

БДС EN 13877-2/NA „Бетонни настилки. Част 2: Функционални изисквания за бетонни настилки. Национално приложение (NA)”

БДС EN 13877-3 „Бетонни настилки. Част 3: Изисквания за дюбели за бетонни настилки”

БДС EN 13880-13 „Горещо полагани материали за уплътняване на фуги. Част 13: Метод за изпитване за определяне на кратковременно удължаване (изпитване на сцепление)”

БДС EN 14023/NA „Битуми и битумни свързващи материали. Рамка на техническите изисквания за полимерно модифицирани битуми. Национално приложение (NA)”

БДС EN 14067-5 „Железопътна техника. Аеродинамика. Част 5: Изисквания и процедури за изпитване на аеродинамиката в тунели”

БДС EN 14227-1 „Хидравлично свързани смеси. Изисквания. Част 1: Циментови стабилизации”

БДС EN 16432-1 „Железопътна техника. Системи за безбаластов релсов път. Част 1: Общи изисквания”

БДС EN 16432-2 „Железопътна техника. Системи за безбаластов релсов път. Част 2: Подсистеми и компоненти”

БДС EN 16432-3 „Железопътна техника. Системи за безбаластов релсов път. Част 3: Приемане”

БДС EN 50122-1 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа безопасност, заземяване и обратна верига. Част 1: Предписания за защита срещу поражение от електрически ток”

БДС EN 50122-2 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа безопасност, заземяване и обратна верига. Част 2: Предписания за защита срещу влиянието на паразитни токове, причинени от постояннотокови тягови системи”

БДС EN 50122-3 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа безопасност, заземяване и обратна верига. Част 3: Взаимодействие на променливотокови и постояннотокови тягови системи”

БДС EN ISO 5817 „Заваряване. Заваряване чрез стопяване на съединения от стомана, никел, титан и техните сплави (с изключение на ръчно заваряване). Нива на качество според несъвършенствата“

БДС EN ISO 15630-1 „Стомана за армиране и предварително налягане на бетон. Методи за изпитване. Част 1: Пръти, тънки пръти и телове за армиране“

СД CEN/TS 12697-50 „Асфалтови смеси. Методи за изпитване. Част 50: Устойчивост на изтриване“

IRS 70719 Track & Structure – “Earthworks and track bed layers for railway lines” – Design and construction principles (Железопътен път и съоръжения – „Земни работи и слоеве за леглото на път за железопътни линии“ – Принципи на проектиране и строителство)

IRS 70727 “Railway Application – Track superstructure decision-making. Appendix A: State of the Art for Decisions-Making Processes” („Железопътно приложение – Вземане на решения за горното строене на пътя. Приложение А: Съвременни процеси при вземането на решения“)

Capacity4Rail (C4R) project, UIC – D1.1.1 “Design requirements and improved guidelines for design (track loading, resilience & RAMS)” („Изисквания и подобрени насоки за проектиране (натоварване на пътя, устойчивост и RAMS)“)

ТС-ЖИ 023 „Железопътни релси тип 49E1 (49 kg/m) и 60E1 (60 kg/m)” (ДП НКЖИ, 2011 г.)

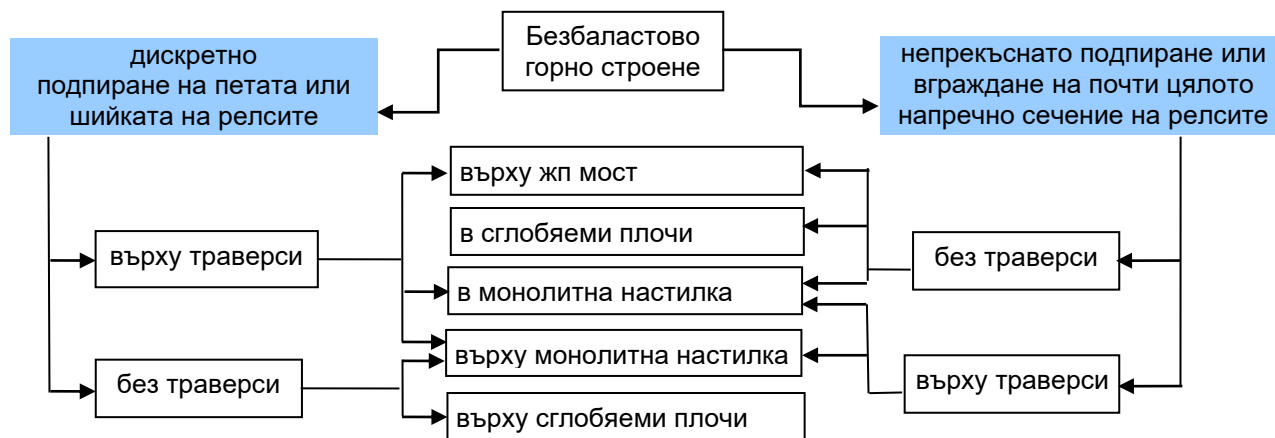
Правила за текущо поддържане на безбаластов железен път с релси тип 60E1 (UIC60) и Y-траверси върху асфалтова основа (Гражданско сдружение, 2010 г.)

404 123 Конструкции на безбаластово горно строене

Баластовото горно строене се характеризира с един основен вид конструкция, при която релсите са прикрепени със скрепления върху траверси, положени в баласт – път в баласт. Безбаластовите конструкции могат да бъдат обобщени в три класификации на пътя:

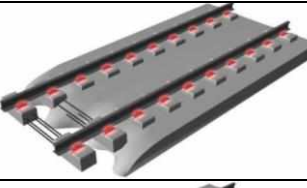
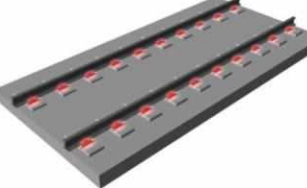
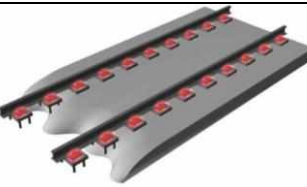
- път върху жп мост без пътна плоча от пътната конструкция;
- път върху плоча (под „плоча” следва да се подразбира предварително изготвени сглобяеми плочи, отлята на място пътна настилка, пътна плоча на жп мост);
- вграден път (с релси в надлъжни релсови канали).

Единственият задължителен компонент във всички видове конструкции са релсите. На следващата фигура са показани начините на подпиране на релсите от релсовите опори в различните видове безбаластови конструкции.



Фигура 404 120_1

Безбаластовите конструкции могат да бъдат класифицирани по различни критерии. В следващата таблица са показани основните конструкции на безбаластовото горно строене в зависимост от релсовите опори, както и наименованията на проектирани системи за тяхното изграждане.

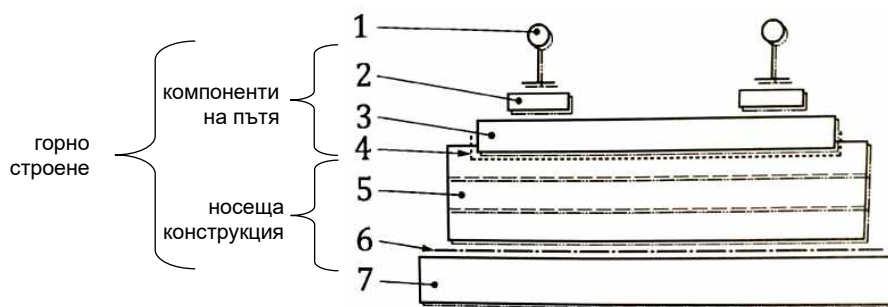
Конструкция на безбаластово горно строене	Схема	Описание на релсовите опори
Релси върху траверси, подпрени върху греди от пътната конструкция на стоманен жп мост		мостови траверси (дървени, композитни), положени директно върху пътната конструкция на жп мост, която няма пътна плоча
Релси върху траверси, подпрени върху пътна настилка <i>Безбаластови системи:</i> FFYS-ATS-SATO, ATD, GETRAC		траверси (стоманобетонни моноблокови/двублокови, стоманени Y-образни), прикрепени към горния слой на асфалтобетонна, композитна или стоманобетонна плоча, излята на място
Релси върху траверси, вградени в пътна настилка <i>Безбаластови системи:</i> Rheda, Züblin		стоманобетонни траверси (моноблокови, двублокови), замонолитени в бетонна плоча, излята на място или в бетонно корито
Релси върху изолирани траверси, вградени в пътна настилка <i>Безбаластови системи:</i> Stedef, Sateba S312, Sateba M312 (HAS), LVT (Sonneville), EBS		стоманобетонни траверси (моноблокови, двублокови, блокови) в гумени/пластмасови „ботуши“/корита, замонолитени в бетонна плоча, излята на място
Релси върху сглобяеми плочи или модули <i>Безбаластови системи:</i> J-Slab (Shinkansen), FFB (FF Bögl), ARIANNA (IPA), STA (FF ÖBB-PORR), IVES, Panelray PST		предварително изготвени плочи/модули от стоманобетон (с ненапрегната, предварително напрегната или последващо напрегната армировка) върху хидравлично/битумно свързан основен носещ слой
Релси върху пътна настилка или пътна плоча на жп мост <i>Безбаластови системи:</i> PACT, NBU, Stabirail, DFT		релси, директно прикрепени със скрепления към бетонна плоча, излята на място или към пътна плоча на жп мост
Релси в надлъжни релсови канали <i>Безбаластови системи:</i> ERS-HR, Infundo-LR, Stelfundo, BB ERS (BB EST), Pandrol QTrack		релси, вградени в надлъжни бетонни/стоманени канали в монолитна/сглобяема плоча или върху мост, с помощта на еластомерни смеси или еластични профили

404 124 Безбаластови системи за изграждане на горното строене

Системите за конструиране на безбаластово горно строене трябва да отговарят на общите изисквания, определени в БДС EN 16432-1, БДС EN 16432-2 и БДС EN 16432-3.

404 124 10 ВИДОВЕ ПОДСИСТЕМИ И ТЕХНИТЕ КОМПОНЕНТИ В БЕЗБАЛАСТОВАТА СИСТЕМА

Съгласно БДС EN 16432-2, системите на безбаластовото горно строене се разглеждат като съвкупност от отделни подсистеми, чиито съставни части се наричат компоненти. Подсистеми (които не се ограничават това да са единствените възможни) в състава на системите са показани на следващата фигура, а в таблицата под нея са посочени примери за техните компоненти.



Фигура 404 120_2

Таблица 401 120_2

Обозначение	Наименование	Част от безбаластовата система
1	релса в пътя, релса в жп стрелка	подсистема
-	релса в прав участък, външна релса, вътрешна релса	компонент
-	език, раменна релса, рогова релса, сърце, контраелса	компонент
2	скрепителна система, система за вграждане	подсистема
-	еластична скоба, релсова подложка, опорна плоча, междинна плоча, тирфон, анкер	компонент
-	еластомерна наливна смес, еластичен профил	компонент
3	траверса, сглобяем елемент	подсистема
-	стоманобетонна траверса, стоманобетонен блок	компонент
-	стоманобетонна плоча, стоманобетонен модул	компонент
-	стоманена траверса, мостова траверса (дървена, композитна)	компонент
4	междиен слой над носещата конструкция, ключ на срязване	подсистема
-	„ботуш“ (гумен, пластмасов), подтраверсова подложка, бетонно корито	компонент
-	пълнежен слой (битумно-циментов строителен разтвор, самоуплътняващ се бетон)	компонент
-	стопер, бетонен цилиндър (дюбел), анкер	компонент
5	пътна настилка	подсистема
-	настилка от един или няколко слоя (асфалтова, бетонна, композитна)	компонент
-	основен носещ слой (битумно свързан, хидравлично свързан, несвързан)	компонент
6	междиен слой под носещата конструкция	подсистема
-	демпфериращ слой (постелка, еластомерен блок, пружина)	компонент
-	изравнителен слой, самоуплътняващ се слой	компонент
7	долно строене	подсистема

Границата между компонентите на пътя и носещата конструкция се определя индивидуално във всеки проект, съобразно непрекъснатостта на бетона в надлъжна посока. Сглобяеми плочи, които имат здрава механична връзка помежду си, могат да бъдат считани за част от носещата конструкция, а не от компонентите на пътя.

Междиен слой би могъл да се използва на различни нива в цялата система (на интерфейса между отделните подсистеми).

Междиен слой (над или под носещата конструкция), който се отличава по материал от носещата конструкция или не е изпълнен заедно с нея, не се счита за част от носещата конструкция и съответно не се взема предвид при оразмеряването с нейните характеристики.

404 124 20 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПОДСИСТЕМИ И КОМПОНЕНТИ В БЕЗБАЛАСТОВАТА СИСТЕМА

Безбаластовото горно строене се разглежда като единна система, проектирана за определени условия на експлоатация с жизнен цикъл от минимум 50 години. За нейните подсистеми и компоненти, чийто очакван експлоатационен живот е по-кратък поради умора или износване (например, релсите), трябва да се предвидят подходящи резервни количества.

Емисиите на шум и излъчването на вибрации трябва да бъдат контролирани при проектирането и по време на експлоатацията на железния път.

404 124 21 Релси

В безбаластовото горно строене масово се прилагат виньолови релси. Единствено в конструкции с вградени релси могат да се използват релси с друг вид на напречното сечение, които в горната си част трябва да имат геометрични характеристики на главата на виньолова релса. Изискванията за релсите за безбаластово горно строене са съгласно раздел 404 20 на настоящите Технически изисквания.

404 124 22 Скрепителни системи

Релсите се прикрепват към релсовите опори със скрепителни системи, разработени за безбаластово горно строене, проектирани да осигуряват вертикална и хоризонтална еластичност на пътя, намаляване на шума, вибрациите и ударните въздействия в горното строене, както и подобряване на комфорта на пътуване. В случаи на релсови опори от бетонна плоча, излята на място или пътна плоча на жп мост задължително трябва да се използват скрепления за директна релсова опора, които предават натоварването пряко на носещата конструкция или долното строене без помощта на баласт, и представляват самостоятелни опорни точки.

В безбаластово горно строене освен специално проектираните скрепления, могат да бъдат влагани традиционни скрепителни системи за баластово горно строене, при условие, че създават надеждно прикрепяне на релсите към техните опори с необходимата за всеки конкретен случай коравина, съобразно експлоатационните условия на железния път.

Някои системи за безбаластово горно строене позволяват избор на скрепителната система, а други – не. Отделните скрепителни системи предлагат различни възможности за регулиране на геометрията на железния път и това трябва да бъде отчетено при избора на система за горно строене, която позволява избор на скрепленията. Скрепителните системи трябва да отговарят на изискванията, определени в БДС EN 10089, БДС EN 13146-1, БДС EN 13146-5, БДС EN 13146-7, БДС EN 13146-9, БДС EN 13481-1, БДС EN 13481-2, БДС EN 13481-3, БДС EN 13481-4, БДС EN 13481-5, БДС EN 13481-7, като се съблюдават и проектните характеристики на производителя на съответното скрепление.

В масовите случаи, когато релсите не са вградени, те се подпират периодично през разстояние от 0,6 до 0,75 m. При необходимост от разполагане на скрепленията извън този диапазон е необходима индивидуална обосновка за всеки проект, съобразно условията на трафика, геометрията на железния път и максималната скорост на движение.

404 124 23 Траверси

В безбаластовото горно строене могат да бъдат влагани следните видове траверси:

- дървени мостови траверси (допускат единствено в безбаластово горно строене върху стоманени жп мостове без пътна плоча); траверсите трябва да отговарят на изискванията, определени в раздел 404 33 на настоящите Технически изисквания;

- композитни мостови траверси (допускат единствено в безбаластово горно строене върху стоманени жп мостове без пътна плоча); траверсите трябва да отговарят на изискванията, определени в раздел 404 35 на настоящите Технически изисквания;

- стоманени Y-траверси (допускат единствено в безбаластово горно строене върху асфалтова настилка); траверсите трябва да отговарят на изискванията, определени в раздел 404 34 на настоящите Технически изисквания;

- стоманобетонни моноблокови/двублокови траверси; моноблоковите траверси трябва да отговарят на изискванията, определени в раздел 404 32 на настоящите Технически изисквания, а за двублоковите да трябва да се съблюдава БДС EN 13230-3;

- стоманобетонни изолирани (еластично осигурени) блокови, двублокови и моноблокови траверси; траверсите трябва да отговарят на изискванията, определени в БДС EN 13230-3;

- композитни/стоманобетонни стрелкови траверси (допускат единствено в безбаластово горно строене в жп стрелки); траверсите трябва да отговарят на изискванията, определени в раздели 404 35 и 404 70 на настоящите Технически изисквания.

404 124 24 Сглобяеми плочи/модули

В зависимост от непрекъснатостта на бетона в надлъжна посока, сглобяемите плочи могат да бъдат съединени помежду им чрез армировка и бетон в монолитна конструкция или да бъдат оставени светли отвори между тях. Във втория случай, надлъжните и напречните премествания на плочите трябва да бъдат контролирани (чрез строителни разтвори отстрани на плочите или по друг начин).

След полагане на сглобяемите плочи, празнините между долната им повърхност и носещата ги конструкция (хидравлично свързан основен слой, бетонен основен слой, конструкция на мост, дъно на тунел или масово-пружинна система) се запълват с разтвори, така че да се получи здрава връзка между тях и да се подравнят плочите. За целта се използва саморазливащ се бетон, строителен разтвор или битумен материал, които не изискват вибриране, за да не се наруши геометрията на пътя. Материалът за запълване трябва да бъде с доказано малко съсхване и да не се деформира пластично. В зависимост от необходимата дебелина за запълване, запълнителят може да бъде без или с армировка (за ограничаване на пукнатините).

За намаляване на вибрациите и структурния шум, както и за разпределяне на концентриран товар, под плочите (както и на всички гранични повърхности между отделните слоеве от настилка) може да бъде полаган еластичен слой. В този случай, плочите функционират като олекотена пружинна система.

В зависимост от вида на армировката, сглобяемите плочи се класифицират по следния начин:

- плочи с ненапрегната армировка;
- плочи с предварително напрегната армировка (в надлъжна и напречна, или само в напречна посока);
- плочи от фибробетон, армиран със стоманени или полипропиленови влакна;
- плочи с комбинирани решения за армировка.

Сглобяемите стоманобетонни плочи могат да бъдат проектирани като отделен пространствен елемент или като комплект от стоманобетонни траверси, свързани помежду им. В първия случай се спазват изискванията в БДС EN 1992-1-1 и БДС EN 1992-2, а във втория – в нормативните документи за стоманобетонни траверси (БДС EN 13230-1, БДС EN 13230-2, БДС EN 13230-3, БДС EN 13230-4, БДС EN 13230-5, БДС EN 13230-6).

Всяка сглобяема плоча трябва да има трайна маркировка със сериен номер, дата на производство и знак на производителя.

Във всяка фаза на манипулация със сглобяемите плочи – транспорт, съхранение или преместване, е необходимо да бъдат взети мерки, за да не бъдат допуснати големи напрежения или деформации в тях (например, ограничаване на броя на плочите, поставени една върху друга; подпиране на минимум три опорни точки; съоръжаване с оборудване).

Модулите представляват сглобяеми блокове, които приличат на бетонни траверси, но имат поведение на плоча, понеже са много по-тежки от траверсите и през определено разстояние се закотвят в настилка. Те биват надлъжни, напречни или рамкови (рамкови плочи).

404 124 25 Монолитни пътни настилки

Пътната настилка е монолитна (отлята на място) плоча с непрекъсната пластова структура, която образува твърда и трайна повърхност. Тя трябва да бъде проектирана с достатъчна носимоспособност, както и да може да поема хоризонталните и повдигащите сили като се осигури връзка между отделните слоеве чрез триене, съединителни компоненти и други. За направата на пътните настилки в един или няколко слоя се използват свързани материали – бетон, стоманобетон, асфалтобетон или композит. Коравината на отделните слоеве трябва да се увеличава отдолу нагоре.

Бетонни пътни настилки

Бетонните пътни настилки се проектират в един или няколко бетонни/циментови слоя. Те се изливат на място и изпълняват функцията да поддържат дискретните релсови

опори (скрепленията), вградените релси или сглобяемите елементи (траверси и плочи). В конструкции с директно прикрепени или с вградени релси трябва да се използват системи за закрепване или вграждане, специално проектирани за безбаластово горно строене.

При проектирането на всяка конкретна система за горно строене трябва да бъдат определени следните характеристики на бетона:

- клас по въздействие (влияние на околната среда върху бетона);
- минимален клас по якост на натиск;
- минимален клас по якост на опън при огъване;
- максимално водо-циментно съотношение;
- съдържание на въздушни пори (мехурчета).

В най-общия случай, когато не е указано друго от производителя на съответната система за безбаластово горно строене, бетонните пътни настилки трябва да удовлетворяват следните изисквания, съгласно БДС EN 16432-2:

Таблица 401 120 3

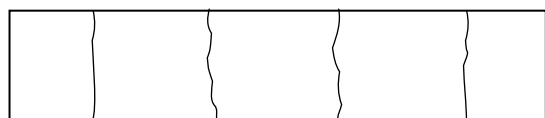
Показатели на материалите за бетонни настилки	Стойности на показателите
минимален клас по якост на натиск на бетона	$\geq C 30/37$ (съгласно БДС EN 206/NA)
минимален клас по якост на опън при огъване на бетона	$\geq C_{t4,5}$ (съгласно БДС EN 206/NA)
максимално водо-циментно съотношение в бетона	$\leq 0,45$
минимално съдържание на цимент	$\geq 340 \text{ kg/m}^3$
нискоалкални цименти	$\leq 0,8\% \text{ Na}_2\text{O}$ $\leq 3\% \text{ SO}_3$
максимално количество на реактивни алкали в бетона	$\leq 3 \text{ kg/m}^3$
цимент	портландцимент CEM I

В следващата таблица са показани изискванията към бетонните пътни настилки в зависимост от наличието на сглобяеми елементи върху тях и връзката между двете подсистеми.

Таблица 401 120 4

Комбинация от бетонна пътна настилка и сглобяеми елементи	Изисквания
Бетонни пътни настилки без наличие на сглобяеми елементи	При отсъствие на сглобяеми елементи, пътната настилка трябва да бъде проектирана така, че да изпълнява и техните функции – да поддържа междурелсието в определени граници и да предава натоварването от релсите върху долното строене. При периодично подпирание на релсите трябва да се докаже, че контактните елементи на скрепителните подсистеми с настилка няма да бъдат повлияни от пукнатините в нея. Ако се предвиждат пукнатини по-широки от 0,5 mm, задължително фугите трябва да бъдат уплътнени. При непрекъснато подпирание на релсите се препоръчва непрекъснато армирана пътна настилка.
Бетонни пътни настилки в комбинация със сглобяеми елементи върху тях (траверси)	Бетонни настилки с траверси върху тях трябва да бъдат проектирани с фуги. Необходимо е настилките да поемат плавно натоварването от траверсите, което може да наложи полагането на междинен слой (от геотекстил, например). Геометричните толеранси на настилка и траверсите трябва да бъдат съобразени с предвиден междинен слой.
Бетонни пътни настилки с вградени сглобяеми елементи без връзка помежду им	Пътните настилки трябва да могат да поемат натоварването от сглобяемите елементи, като същевременно ги поддържат в необходимата геометрия. Сглобяемите елементи могат да осигурят необходимата еластичност на пътя. Задължително те трябва да са съоръжени с компоненти, които да отделят вградената им част от пътната настилка, за да се позволи тяхното разединяване.
Бетонни пътни настилки с монолитно вградени сглобяеми елементи	Вградените в пътната настилка сглобяеми елементи функционират съвместно с нея. При условие, че сглобяемите елементи не са проектирани да поемат изцяло натоварването от релсите, от съществено значение се явява връзката между настилка и тях, като целта е да бъде осъществена монолитна конструкция.

Характерно за бетонните пътни настилки е, че още в проектна фаза трябва да бъдат предвидени мерки за контролиране широчината на произволно образуващи се пукнатини в материала или пътните настилки да бъдат проектирани с фуги за контролиране местоположението на пукнатините. На следващата фигура са показани схеми на бетонни пътни настилки с контролирани пукнатини (вляво) и с произволно образуващи се пукнатини (вдясно).



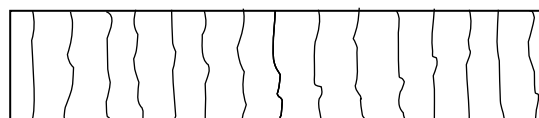
план на напречните пукнатини



профил на неармирана настилка, с фуги



профил на армирана настилка, с фуги



план на напречните пукнатини



профил на непрекъснато армирана настилка, без фуги

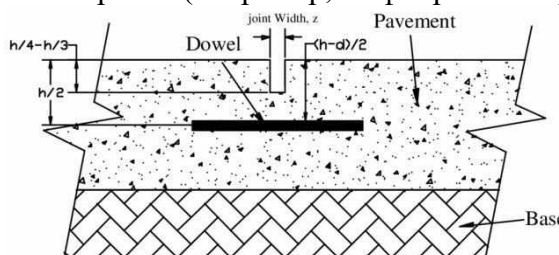
Фигура 404 120_3

В следващата таблица са показани типични разстояния между фугите/пукнатините и количество на армировката (стойностите не са ограничителни условия).

Таблица 401 120 5

Изисквания	Вид бетонна настилка		
	неармирана, с фуги	армирана, с фуги	непрекъснато армирана, без фуги
Разстояние между напречни фуги, m	4,0÷7,5	6,5÷18,0	-
Разстояние между напречни пукнатини, m	4,0÷7,5	4,0÷6,0	0,5÷1,8
Армиране, % от напречното сечение	-	0,25÷0,50	0,60÷0,90

Неармираните бетонни пътни настилки задължително трябва да бъдат проектирани с напречни фуги, за да се контролира напукването на бетона. При такива настилки не се допуска появата на пукнатини извън фугите. Препоръчително е фугите да се проектират така, че да оформят квадратни плочи, чиято дължина не трябва да надвишава 25 пъти дебелината на настилка. Надлъжни фуги са разрешени единствено между два пътя. Обичайно, фугите се правят чрез изрязване на улеи в прясно втвърдения бетон (така нар. „прорязване” на бетона) за създаване на отслабена вертикална равнина, предназначена да контролира местоположението на напукването на пътните настилки, причинено от съсъхване на бетона. Широчината на пукнатините по дължина на фугите може да бъде по-голяма от 0,5 mm и за да се ограничи достъпа на вода в настилка, фугите трябва да бъдат снабдени с уплътнители. За да се гарантира предаването на вертикални натоварвания през фугите, в тях се монтират дюбели (фигура 404 120_4). Дюбелите трябва да удовлетворяват изискванията в БДС EN 13877-3 и, ако не е посочено друго, да бъдат кръгли и гладки, с минимален диаметър 25 mm и дължина 500 mm. Освен от стомана, дюбелите могат да се изработват и от полимери за предотвратяване на тяхната корозия (например, от фибростъкло).



Фигура 404 120_4

В армираните бетонни пътни настилки армировката от надлъжни и напречни пръти се полага, по възможност, в средата на пътната настилка (неутралната ос на слоя) или близо до нея, за да се контролират пукнатините от съсъхване на бетона и да се гарантира предаване на вертикалното натоварване през тях. Армировката трябва да гарантира широчина на пукнатините по-малка от 0,5 mm. Надлъжните пръти трябва да удовлетворяват изискванията в БДС 4758, БДС 9252, БДС EN 10080 и, ако не е посочено друго, да бъдат оребрени, с минимален диаметър 20 mm, от стомана B500. За да се гарантират фини пукнатини (с широчина по-малка от 0,5 mm, на разстояние една от друга по-голямо от 5 m), които не могат да се сливат, при отсъствие на фуги се препоръчва армиране $0,8 \div 0,9\%$ от напречното сечение, с диаметър на надлъжните пръти $\varnothing 18 \div 20$ mm. В пътна настилка, която е с фуги, се изисква по-малко количество армировка – от порядъка на $0,4 \div 0,5\%$.

Асфалтови пътни настилки

Асфалтови пътни настилки могат да бъдат изпълнявани само в комбинация със сглобяеми елементи (траверси, блокове или плочи), които осигуряват геометрията на пътя (флеш, междурелсие, наклон на релсите). Не се допуска директно фиксиране на скрепителните компоненти върху тях, поради вискозното поведение на битумния материал. Контактните напрежения между настилка и сглобяемия елемент не трябва да надвишават $0,5 \text{ N/mm}^2$, което условие може да доведе до необходимост от междинен слой (геотекстил, нетъкан текстил и други).

Стандартите за проектиране и полагане на асфалтови пътни настилки в железопътната инфраструктура са същите, както в пътната инфраструктура, като по-специални изисквания са за по-големи натоварвания и по-дълъг експлоатационен живот.

Пластичната деформация (от вискозност на материала, температурни промени, слънчева радиация) на асфалтовите слоеве трябва да бъде контролирана чрез покриване на повърхността им. По този начин се подобрява и поглъщането на шум.

За предотвратяване проникването на кислород и вода, които са от съществено значение за процеса на стареене, най-горният асфалтов слой трябва да бъде по-плътен от останалите и добре да се уплътни при полагане.

За постигане на необходимите носимоспособност и геометрия на повърхността, асфалтовата пътна настилка трябва да се полага в определена последователност на слоевете, които се различават по своите функции, материал и свойства. Дебелината на цялата настилка зависи от деформационния модул на долното строене, като нейната стойност е в порядъка $150 \div 300 \text{ mm}$.

При проектиране на безбаластовата система трябва да се обърне внимание как ще се компенсират геометричните толеранси на асфалтовата настилка и траверсите.

Асфалтовите настилки се оразмеряват на:

- постоянна деформация;
- умора;
- пукнатинообразуване при ниски температури.

За направата на асфалтови смеси (с висока плътност, ниска порестост и висока устойчивост по Marshall) се препоръчват полимермодифициран битум (PmB) и трошен камък със зърнометрия над 2 mm. Високата плътност на повърхностния слой, която се изисква, може да бъде постигната с високо съдържание на биндер, чието количество се определя въз основа на оразмеряване на пълзене при висока температура.

В най-общия случай, когато не е указано друго от производителя на съответната система за безбаластово горно строене, асфалтовите настилки трябва да удовлетворяват следните изисквания, съгласно БДС EN 16432-2:

Таблица 401 120 6

Показатели на материалите за асфалтови слоеве	Слой за основа (битумизиран асфалтобетон) БДС EN 13108-1/NA	Горен слой (биндер – непътен асфалтобен) БДС EN 13108-1/NA	Повърхностен слой (плътен асфалтобен – каменен мастик асфалт, горещо валиран асфалтобетон) БДС EN 13108-1/NA БДС EN 13108-5NA
Устойчивост по Marshall	$\geq 14 \text{ kN}$		

Показатели на материалите за асфалтови слоеве	Слой за основа (битумизиран асфалтобетон) БДС EN 13108-1/NA	Горен слой (биндер – неплътен асфалтобен) БДС EN 13108-1/NA	Повърхностен слой (плътен асфалтобен – каменен мастик асфалт, горещо валиран асфалтобетон) БДС EN 13108-1/NA БДС EN 13108-5NA
Остатъчна порестост (в образците от тестовете за устойчивост по Marshall)	5,0÷10,0%	3,5÷6,5%	2,5÷3,0%
Протичане (условна пластичност)	1,5÷4,0 mm		
Плътност (на завършения слой)	≥ 99%	≥ 99%	≥ 99%
Обемно съдържание на празнини (в завършения слой)	≤ 10%	≤ 5%	≤ 4%
Състав	трошен камък и битум	трошен камък, трoшен пясък и битум	трошен камък, трoшен пясък, битум и минерален пълнител
Отличителни особености	дрениращи свойства и носимоспособност	водопропускливост и носимоспособност	водонепропускливост, еластичност, трудна обработка при полагане

Основни носещи слоеве

Основните носещи слоеве се изпълняват като част от многослойна бетонна/асфалтова пътна настилка или като носещ слой на сглобяема плоча. Те трябва да бъдат с достатъчна носимоспособност и мразоустойчивост.

Основните носещи слоеве се полагат върху долното строене и се състоят от хидравлично свързани, битумно свързани, несвързани слоеве или комбинация от тях. Взаимодействието между слоеве с различни свързващи вещества може да доведе до негативен ефект и напукване и в двата слоя – така нареченото, отразително симетрично напукване. В такива случаи, още в проектна фаза трябва да бъдат предвидени мерки за контролиране образуването на пукнатини.

Хидравлично свързаните слоеве (циментови или бетонни) се прорязват, за да се контролира образуването на пукнатини в тях и на отразителни пукнатини в подсистемата върху тях. Ако това не се извърши веднага след полагането им, трябва да бъдат взети други мерки, като например, полагане на междинен слой от геотекстил. В случай на бетонна пътна настилка с фуги, прорезите в хидравличните слоеве трябва да съответстват на местата на фугите или да бъде положен междинен слой от геотекстил. В случай на асфалтова пътна настилка, разстоянието между прорезите в хидравличния слой не трябва да надвишава 5 m, а дебелината на пътната настилка трябва да бъде минимум 14 cm.

В следващата таблица са показани изискванията към материалите за хидравлично свързани носещи слоеве, съгласно БДС EN 16432-2.

Таблица 401 120 7

Хидравлично свързан слой	Изисквания	
Циментов носещ слой	плътност по Proctor	≥ 98%
	якост на натиск под асфалтова настилка на образец от тест на Proctor с височина/диаметър 125 mm/150 mm	≥ 7 N/mm ²
	якост на натиск под бетонна настилка на образец от тест на Proctor с височина/диаметър 125 mm/150 mm	≥ 15 N/mm ²
	съдържание на цимент	≥ 3%
Бетонен носещ слой	клас по якост на натиск на бетона	от C 12/15 до C 20/25

При по-голяма якост на натиск на хидравлично свързания слой в комбинация с непрекъснато армирана пътна настилка над него е много голяма вероятността от образуване на рефлектни (отразителни) пукнатини в пътната настилка. В такива случаи се препоръчва свързаният слой да бъде със средна якост или пътната настилка да бъде изпълнена с фуги.

Битумно свързани носещи слоеве могат да бъдат използвани като опора на сглобяеми плочи, на бетонна или асфалтова пътна настилка. В последния случай, те са част от пътната

настилка и представляват най-долният слой за основа. Битумно свързаните носещи слоеве трябва да се изпълняват от асфалтобетон или от горещо валиран асфалт.

Несвързаните носещи слоеве се изпълняват като смес от естествено натрошени добавъчни материали. Геосинтетични елементи (геотекстил, геомрежа) могат да бъдат полагани във или под този слой. Несвързаните носещи слоеве могат да бъдат комбинирани с другите два вида носещи слоя – хидравлично и битумно свързаните, при което трябва да се полагат под тях.

В следващата таблица са показани изискванията към материалите за несвързани носещи слоеве, съгласно БДС EN 16432-2.

Таблица 401 120 8

Изисквания	Несвързан слой в комбинация с другите носещи слоеве		
	несвързан слой като противозамръзващ пласт	несвързан слой под хидравлично/битумно свързан носещ слой	самостоятелен слой от трошен камък под бетонна настилка
Плътност по Proctor (D_{pr})	$\geq 103\%$	$\geq 103\%$	$\geq 103\%$
Модул на деформация (E_{v2})	$\geq 120 \text{ N/mm}^2$	$\geq 150 \text{ N/mm}^2$	$\geq 150 \text{ N/mm}^2$
Пропускливост (k)	осигурява се от разпределението на зърната в сместа	$\geq 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$	$\geq 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
Съдържание на фини частици $< 0,063 \text{ mm}$	$\leq 5\%$ от теглото на сместа	$\leq 7\%$	$\leq 3\%$ от теглото на сместа
	$\leq 7\%$ от теглото на завършения слой		$\leq 5\%$ от теглото след уплътняване на слоя
Равнинност (гладкост) на горната повърхност	$\leq 2 \text{ cm}$ на база 4 m	$\leq 2 \text{ cm}$ на база 4 m	$\leq 2 \text{ cm}$ на база 4 m
Калифорнийски показател за носимоспособност (CBR)	-	-	$\geq 80\%$ (при агрегати над 22 mm)

При несвързаните слоеве отпада рискът от поява и развитие на пукнатини. При тях опасността от неизправност се изразява в неравномерна пластична деформация на носещата конструкция.

По-малката носимоспособност на несвързан слой в сравнение с хидравлично свързан би могла да се компенсира с малко по-голяма дебелина на пътната настилка.

Материалите в несвързаните слоеве трябва да бъдат устойчиви срещу ерозионни ефекти, започващи под фугите в пътната настилка. Пропускливостта на материала е от съществено значение.

404 124 26 Междинни слоеве

Междинни слоеве се използват в системите за безбаластово горно строене по няколко причини:

- за погасяване на вибрациите (вибрациите могат да бъдат намалени чрез полагане на еластичен междинен слой между горното и долното строене или чрез внедряването му в самото горно строене);
- за разпределяне/намаляване на натоварването на пътя (по-равномерното разпределяне на натоварването от междинен еластичен слой води до намаляване на динамичните концентрирани сили);
- за достатъчна електроизолация (необходимо е да бъдат изпълнени изискванията, определени в БДС EN 16432-1);
- за отделяне една от друга на подсистемите от горното строене (когато трябва да се осигури напречно/странично преместване между отделните подсистеми от механични или термични деформации, или между горното и долното строене).
- за компенсиране на толерансите при наличие на сглобяеми елементи в горното строене (т.нар. „изравнителни слоеве”).

Използването на междинни слоеве (особено, когато са еластични) оказва съществено влияние върху цялата система на горното строене и съответно, те трябва да бъдат взети под внимание, по-специално при:

- отводняването и прекарването на кабели;

– отчитане на коравината на цялата система на горното строене.

Трябва да се взема предвид, че еластични междини слоеве могат да доведат да по-голямо натоварване на някои компоненти/подсистеми от горното строене (като релси, скрепления, плочи), поради допълнителната еластична деформация на пътя.

Междинните слоеве трябва да бъдат проектирани да поемат съответното натоварване върху тях. В случай, че сами не могат да осигурят необходимата устойчивост на пътя, трябва да се предвидят допълнителни компоненти да ги подпомагат (като анкери/стопери). Например, при якост на междинни слоеве между компонентите на пътя и носещата ги конструкция, недостатъчна за поемане на напрежението от температурна деформация се инициират пукнатини по интерфейса на слоевете, които при динамични натоварвания се развиват докато образуват празнина под плочата/настилката.

404 124 30 ПРОЕКТИРАНИ БЕЗБАЛАСТОВИ СИСТЕМИ

404 124 31 Избор на проектирана безбаластова система

Железен път с безбаластово горно строене може да бъде изграден по вече разработена система, в зависимост от долното строене и скоростта на движение.

Всяка проектирана безбаластова система се характеризира с наименование, определен вид конструкция, оразмерени подсистеми и компоненти, и строителна технология. Голяма част от системите са запазена марка на определен производител и не могат да бъдат използвани без неговото участие в строителния процес.

Видовете проектирани системи се отличават една от друга по времето на тяхното създаване и по дължината на железния път, в който са внедрени. Колкото по-голям е експлоатационният опит с една система, толкова тя е технически по-зряла и следователно, по-контролируема. Няма универсална система, удовлетворяваща в еднаква степен всякакви условия за изграждане и поддържане на железния път. Към всеки конкретен случай трябва да се подхожда индивидуално при избора на система, съобразно проектните изисквания, възможностите на самата система, характеристиките на долното строене, сложността и разходите за строителство, дейностите и средствата за нейното поддържане и т.н.

При избора на система е необходимо да се вземат под внимание следните фактори:

- характеристики (носеща способност, коравина) на долното строене;
- наличие на съоръжения от долното строене, при които са налице преходни зони в железния път;
- населени места в района на строителството;
- ниво на излъчвания шум от конструкцията при преминаване на возила;
- устройство, предимства и недостатъци на системата за изграждане;
- експлоатационен опит с конкретната система на изграждане на горно строене;
- гъвкавост на системата по отношение на подвижен състав, условия на полагане и климат;
- разстояние от строителната площадка до завода за стоманобетонни елементи при системи със сглобяеми плочи;
- товаронапрежение и интензивност на проектния трафик;
- скорост, която се осигурява от железния път;
- обща височина на конструкцията на горното строене;
- възможност за полагане на конструкцията в жп стрелки и в електрифицирани участъци;
- разходи за строителство;
- срок на строителство;
- честота и видове дейности за поддържане на горното строене;
- ниво на сложност при ремонт на горното строене.

404 124 32 Методи на изграждане на безбаластово горно строене

Определящи за допустимите строителни и производствени толеранси на отделните подсистеми и компоненти са:

- методът на изграждане на системата за безбаластово горно строене;

- средствата за подравняване на пътя по ос и ниво при неговото позициониране;
- възможностите на скрепителните системи.

В зависимост от конструкцията на безбаластовото горно строене има три основни метода за нейното изграждане:

- метод отдолу-нагоре;
- метод отгоре-надолу;
- междинен метод, комбиниран от горните два метода.

Конкретните системи за безбаластово горно строене позволяват да бъдат построени по един или по повече от един от тези методи.

При метода отдолу-нагоре е необходим строг контрол на строителните толеранси при влагането на отделните конструктивни компоненти/подсистеми на горното строене. Проектното положение на пътя се постига накрая, като често пъти е свързано с напасване положението на релсите чрез вариране на части от скрепленията.

Методът отгоре-надолу се отличава с по-голяма прицизност на изграждане и позволява по-големи строителни толеранси на отделните подсистеми. При този метод се извършват временни работи за закрепване на компонентите на пътя в правилното положение по ос и ниво преди да бъде доизградена носещата конструкция. Такива системи се отличават с по-голяма строителна точност, тъй като се избягва сумирането на производствени толеранси на компонентите. Те създават по-малко предпоставки за вълнообразно износване на релсите, понеже не се налага компонентите на скрепленията да се различават по дължината на железния път (респективно, коравината на пътя е по-постоянна).

404 124 40 КОНТРОЛ НА ВИБРАЦИИТЕ НА БЕЗБАЛАСТОВО ГОРНО СТРОЕНИЕ

Вертикалната коравина на конструкцията на горното строене е определяща за големината на вибрациите на пътя (респективно, за темповете на амортизацията му), както и за комфорта на пътуване.

Някои от възможните решения за ограничаване на вибрациите на пътя са следните:

- подобряване състоянието на долното строене (ефективно решение при ниски честоти на трептене);
- увеличаване на вертикалната коравина на плочите чрез ексцентрично армиране (ефективно решение при високи честоти на трептене);
- увеличаване контактната ширина на плочите;
- влагане на еластични компоненти на различни нива в безбаластовата система;
- внедряване на масово-пружинни системи.

404 124 41 Еластичност от пътните компоненти

Действителната коравина, респективно, модулът на еластичност на пътя се формира от комбинацията на коравините на съставните му части и отразява неговата способност да се съпротивлява срещу деформации при натоварване. Еластичната деформация при натоварване на железен път с безбаластово горно строене се осигурява и може да бъде променяна чрез еластични компоненти на различни нива в състава на компонентите на пътя и носещата го конструкция. Тези компоненти играят съществена роля при разпределяне на натоварването и поглъщането на вибрациите, и покриват до голяма степен функциите на баласта в баластовото горно строене.

Масово използвани решения за еластични компоненти в състава на горното строене на безбаластов път и в преходните зони са следните:

- еластични притискащи петата на релсата компоненти от пружинна високовъглеродна легирана стомана (еластични скоби тип клема, еластични скоби тип шипка, еластични стегателни плочки);
- свързани (облепени) опорни плочи в скрепленията (една или две плочи от сферографитен чугун, облепени или свързана в едно цяло, чрез вулканизиран каучук);
- еластични клинове в скрепления, прикрепващи шийката на релсата (които подпират шийката на релсата, докато петата ѝ виси свободно);
- еластични подложки под релсите или под опорните плочи в скрепленията;

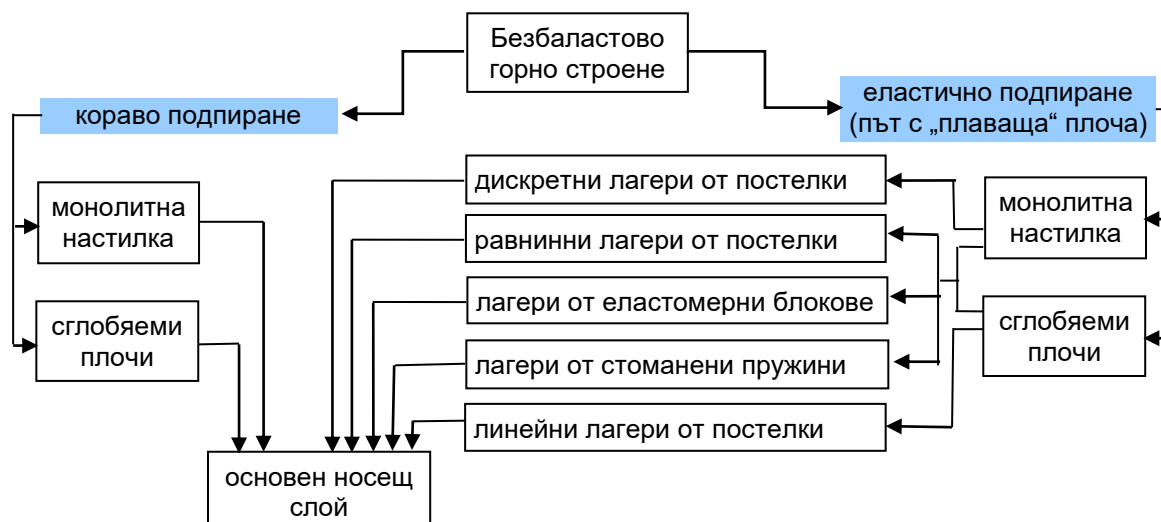
- подложки в „ботуши”, корпуси или корита на блоковите траверси (предпочитат се в жп тунели);
- подложки под траверсите (предпочитат се в жп стрелки, преходни зони, дилатационни устройства);
- постелки под баласта (предпочитат се в преходни зони);
- надлъжни релсови подложки, течни еластомерни смеси, еластични профили, еластични обвиващи подложки – за непрекъснато подпирание и закрепване на релсите по дължина в релсови канали.

404 124 42 Еластичност от носещата конструкция (път върху „плаваща“ плоча)

При планиране на железопътен транспорт в близост до обществени сгради (зали, театри, музеи, болници) е необходимо задължително да бъдат взети мерки за виброизолация на железния път от околната среда за удовлетворяване на изискванията за вибрации на сградите, при които те да изпълняват нормално своите функции. Основният принцип при проектирането на виброизолация е намаляване на собствената честота на системата чрез увеличаване на дебелината на плочата в горното строене или чрез използване на специални бетони с висока плътност.

За намаляване излъчването на структурния шум и погасяване на вибрациите се внедряват масово-пружинни системи в леки, средно тежки или тежки модели, при които „масата” представлява плочата (сглобяема и монолитна), а „пружината” – еластомерен компонент по страничните и/или под долната повърхност на „масата”. Внедряването на еластичен компонент между горното и долното строене създава така наречената система на горно строене с „плаваща” плоча, при която горното строене е повдигнато върху еластични лагери на височина до 50-60 mm. По-малката естествена честота на конструкцията, освен до намалени вибрации, води и до постижимо затихване на структурния шум до 25-30 dB.

На следващата фигура са показани начините на подпирание на плочите в различните видове безбаластови конструкции.

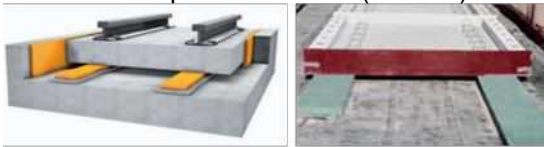
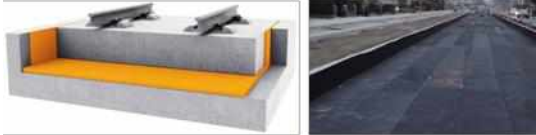
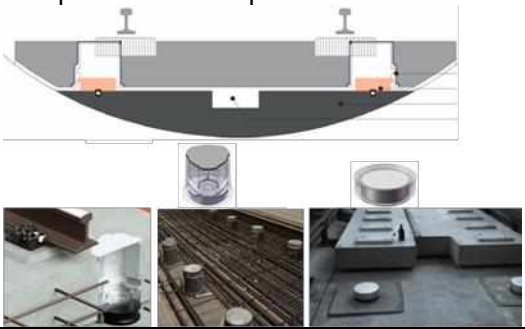


Фигура 404 120_5

В следващата таблица са отразени основните характеристики на системите на безбаластовото горно строене с „плаваща” плоча.

Таблица 401 120 9

Масово-пружинна система	Характерни особености
точкови лагери от постелки (матове)	▪ предпочита се при пътна настилка (с/без бетонно корито) ▪ лагер от постелка (мат) от полиуретан или каучук ▪ коефициент на формата (площ/периметър) < 2 ▪ опорите се вкарват през отвори под пътната настилка ▪ постигане на естествени честоти на трептене в диапазона 5-12 Hz

Масово-пружинна система	Характерни особености
линейни лагери от постелки (матове)  равнинни лагери от постелки (матове) 	- предпочита се при сглобяеми плочи - лагер от постелка (мат) от полиуретан или каучук - коэффициент на формата (площ/периметър) $2 \div 6$ - могат да се комбинират със странични еластични опори - постигане на естествени честоти на трептене в диапазона 8-15 Hz - използва се при пътни настилки и при сглобяеми плочи - лагер от постелка (мат) от полиуретан или каучук - коэффициент на формата (площ/периметър) > 6 - могат да се комбинират със странични еластични опори - постигане на естествени честоти на трептене в диапазона 14-25 Hz
лагери от еластомерни блокове 	- използва се при пътни настилки и при сглобяеми плочи - лагер от блок от каучук в стоманен пръстен или в корпус - блоковете с пръстен се вкарват под сглобяема плоча, като се подравняват с щифтове (при нужда от допълнителна височина, над стоманения пръстен се влагат уплътнителни подложки) - блоковете с корпус се вграждат при изливането на пътна настилка - постигане на естествени честоти на трептене в диапазона 7-15 Hz
лагери от стоманени пружини 	- използва се при пътни настилки и при сглобяеми плочи - лагер от спираловидна пружина в стоманен корпус - вибрационните изолатори се вкарват през странични празнини в сглобяема плоча или под нея - корпусите на опорите се вграждат при изливането на пътна настилка, а пружините (с повдигащи функции) се инсталират и активират в последствие - предпочита се в жп съоръжения (стрелки, мостове, тунели) или в близост до сгради с по-големи изисквания за намалени емисии на шум и вибрации - постигане на естествени честоти в диапазона 3-9 Hz

Изборът на масово-пружинна система следва да бъде направен въз основа на множество фактори:

- статична и динамична коравина на железния път от изчисления и тестове;
- анализ на системата чрез метод на крайните елементи (FEM);
- вибрационни тестове на умора от най-малко три милиона цикъла на натоварване;
- тестове, определящи степента, до която геометрията на пътя се променя поради пълзене, експлоатационни натоварвания и влияния на околната среда;
- оценяване на въздействието на околната среда (от озон, вода, масла, химикали);
- метод на изграждане на горното строене.

Неправилно внедрени масово-пружинни системи на по-късен етап могат да бъдат коригирани с големи разходи и усилия. Грешки при проектирането или при изпълнение на строителството, които влияят върху реалните свойства на системите са, например:

- недостатъчен или липсващ дренаж, което води до „запечатване на вода” в системата;
- неправилна изолация на кабелни шахти, дренажни входи и други връзки;
- основен носещ слой от неподходящ материал или с дебелина, по-малка от необходимата;
- неправилно изграждане на основния носещ слой;
- голям брой монтажни фуги;
- за равнинни системи – липсващи, неподходящи или прекалено твърди странични постелки;
- конструктивен дизайн (размери на плочата, количеството армировка), който води до недостатъчно разпределение на натоварването върху еластомера.

404 124 50 КОНТРОЛ НА ШУМА ПРИ БЕЗБАЛАСТОВО ГОРНО СТРОЕНЕ

В зависимост от основния източник на шум (задвижаващите сили на превозните средства, търкалянето на колелата, аеродинамиката), съществуват различни варианти за намаляване на неговото излъчване и предаване, като:

- шлайфане на релсовата глава (намаляване на шума с до 12 dB при регулярно шлайфане и с до 4 dB при специално акустично шлайфане);
- използване на лубрикатори за смазване на релсите в хоризонтални криви с малки радиуси;
- експлоатация на подвижен състав със спирачки, които не са от сив чугун (намаляване на шума с до 10 dB); експлоатация на подвижен състав с конструктивни изменения в колелата или с колела, покрити с ударни абсорбатори и демпфери (намаляване на шума с до 7 dB);
- използване на затревени системи в градски условия;
- полагане на завършващ най-горен слой на настилка от акустичен бетон;
- инсталиране на скрепления с по-малка коравина;
- влагане на еластични компоненти на различни нива в системата – под релсите, под опорните плочи в скрепленията, в „ботушите“ на блоковите траверси, под траверсите;
- използване на система за горно строене с вградени релси;
- внедряване на масово-пружинни системи (намаляване на шума с до 30 dB);
- внедряване на системи за контрол на шума (намаляване на шума с до 35 dB).

Проектирането на системи за контрол на шума е оправдано при разлика между общото ниво на шум и стойността на шума от железопътен трафик (определена чрез измерване или прогнозиране), по-малка от 10 dB. По-голямата разлика означава, че изпълнението на такива системи би оказало минимално влияние върху шумовото замърсяване в засегнатата околна среда. Използването на системи за контрол на шума е целесъобразно в следните случаи:

- по жп линии с интензивен трафик;
- върху жп мостове и жп надлези в жилищни райони;
- в райони на жп гари и спирки;
- в жп тунели с голяма дължина; пред/след порталите на жп тунели;
- в населени райони за защита на жилищни сгради, големи спортни съоръжения, паркове, болници, санаториуми и други структури, които предполагат голямо струпване на хора или имат повишени изисквания за емисии на шум.

Системите за контрол на шума при трафик на жп возила ограничават силата и разпространението на излъчвания звук чрез преграждане на вълните и/или поглъщане на тяхната енергия, която се преобразува в изключително малко количество топлина. Решенията за такива системи са насочени в две основни направления:

- влагане на компоненти от шумопоглъщащи материали в горното или долното строене на железния път (демпфери, прикрепени към шийката на релсата; сглобяеми панели, постелки или тревно покритие в най-горната част на горното строене; облицовки от панели по стените на жп тунели);
- поставяне на шумозащитни екрани по протежение на пътя или над него (шумозащитни бариери; терасовидни бариери и тунели; насипи; растителност).

Наред с преимуществата, във фазата на проектиране е необходимо да бъдат отчетени и недостатъците от прилагането на различните видове системи за контрол на шума. Примери за такива недостатъци са, както следва:

- големи инвестиционни разходи без постигнат акустичен ефект, поради неподходящ избор, неправилно проектиране или неправилно изпълнение на системите;
- високите шумозащитни бариери затварят визуално пространството и причиняват психологически и зрителен дискомфорт на хората в райони с гъсто жилищно развитие;

- при голяма дължина на шумозащитните бариери, те могат да причинят зрително натоварване и умора на машинистите на влаковете или на водачите на автомобили;
- неправилно оценяване на пътните условия от страна на машинистите на влаковете или на водачите на автомобили, поради отблясъци на светлина върху шумозащитните екрани или поради затруднена видимост при напускане на прилежащата им територия;
- при непрозрачни шумозащитни екрани осветеността на пътя се влошава. На етапа на проектиране е наложително да се симулира как светлината ще пада върху пътя в различно време на деня и евентуално, да се компенсира липсата на осветеност чрез инсталиране на допълнително осветление, което би довело до допълнителни разходи.

При избора на системи за контрол на шума е необходим внимателен подбор въз основа на изчисления и симулации за всеки конкретен случай, за да бъде доказана ефективността на съответната система още на фаза проектиране, както по отношение на акустиката (намаляването на шума в достатъчна степен), така и на нормалната експлоатация на железния път (да не се създават опасни или вредни условия за човека и околната среда). Няма универсално решение, което да бъде приложимо при всички експлоатационни условия. Не съществува универсален абсорбатор, който да поглъща еднакво всички звуци, поради големите разлики в дължините на вълните. Голяма част от системите са скъпоструващи решения, които биха заслужавали инвестицията в тях, само при условие, че изпълняват функциите, за които са проектирани.

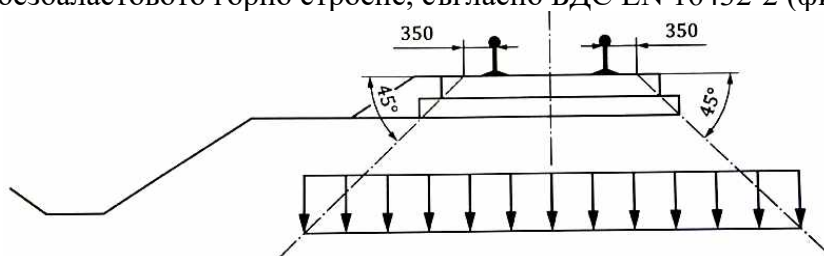
404 125 Долно строене

404 125 10 ЗЕМНО ПЛАТНО

404 125 11 Земна конструкция

Земната конструкция на железния път трябва да може да пренесе вертикалните и хоризонталните товари от горното строене върху подпочвения слой без да се разрушава или да получава недопустими деформации. Конструкцията на горното строене се проектира съобразно характеристиките и изпълнението на земната конструкция, определени според БДС EN 1997-1 и БДС EN 1997-1/NA. Необходимо е да се вземат предвид: дълбочина, дебелина, вид и последователност на отделните слоеве; носимоспособност и модул на еластичност; съдържание на вода; ниво на подземните води, устойчивост на замръзване и дълбочина на замръзване.

При оразмеряване на подпочвения слой на земната конструкция от долното строене, както на несвързани носещи слоеве на горното строене, следва да се вземе предвид напречното разпределение на вертикалния подвижен товар от свързаните слоеве в носещата конструкция на безбаластовото горно строене, съгласно БДС EN 16432-2 (фигура 404 120_6).



Фигура 404 120_6

Хоризонталното отправно ниво за разпределение на товара се взема в средата на релсовата пета (на по-ниската релса, в случай на надвишение). Отправната точка на 45° разпределение съвпада с релсовата пета при скрепления без опорна плоча или с края на опорната плоча при наличие на такава. Максималната ширина на напречно разпределение на товара не трябва да надвишава широчината на свързания циментов/асфалтов основен слой от горното строене.

При безбаластово горно строене е необходимо да бъдат ограничени постоянните деформации и еластичните деформации от временни товари. Допустимите стойности на тези

параметри се изчисляват за всяка конкретна система за изграждане на горно строене. По време на строителството трябва да се правят редица тестове за проверка на съответствието на действителната с проектната деформация. В БДС EN 1997-2 са регламентирани стандартни тестове за определяне на параметрите на земната конструкция, необходими за проверките за уплътняване, устойчивост, носеща способност, отводняване, чувствителност към замръзване.

При безбаластово горно строене се поставят следните изисквания към земната конструкция за коравина и носеща способност:

- деформационен модул на земната основна площадка (под защитния пласт) трябва да бъде $E_{V2} \geq 60 \text{ N/mm}^2$ при ново строителство ($E_{V2} \geq 45 \text{ N/mm}^2$ при съществуващ път);

- допустими напрежения от подвижен жп товар $\leq 0,05 \text{ N/mm}^2$.

От съществено значение за нормалната експлоатация на железния път е постоянната деформация на долното строене да е приключила почти напълно преди полагането на безбаластовото горно строене.

404 125 12 Защитен пласт

Модулът на деформации на горната повърхност на защитния пласт трябва да бъде $E_{V2} \geq 120 \text{ N/mm}^2$ при ново строителство ($E_{V2} \geq 100 \text{ N/mm}^2$ при съществуващ път).

404 125 13 Отводнителни съоръжения

За нормална експлоатация на железен път с безбаластово горно строене е необходимо нивото на почвените води да бъде най-малко на 1,5 m под глава релса. Не се препоръчва полагане на безбаластово горно строене в райони, подложени на свлачищни процеси или в наводнени райони с дебели органични отлагания.

За отвеждане на атмосферните води, земното платно на железен път с безбаластово горно строене, както в хоризонтални криви, така и в прави участъци, трябва да бъде проектирано с напречен наклон от 2,5%, съответно към надлъжните отводнителни съоръжения при изкопи или към откосите на насипи.

404 125 20 ИЗКУСТВЕНИ СЪОРЪЖЕНИЯ НА ДОЛНОТО СТРОЕНИЕ

Съоръженията на долното строене са относително корави (недеформируеми) конструкции и по-лесно покриват изискванията за основа на горното строене без слягания по време на експлоатация, отколкото земната конструкция.

404 125 21 ЖП мостове

ЖП мостовете и системите на безбаластово горно строене оказват влияние едни на други. Тяхното взаимодействие трябва да бъде отчетено при проектирането и на двете конструкции. Съществуват два варианта. При първия вариант се оразмерява една комбинирана конструкция (интегриран дизайн), съгласно изискванията в БДС EN 1991-2 и БДС EN 1991-2/NA. При втория вариант, когато мостът и горното строене се проектират отделно, е необходимо да бъдат направени проверки, дали изискванията на системата за горно строене са изпълнени при съответната конструкция на моста. При установено несъответствие се променя една от двете конструкции – на моста или на горното строене. Необходимо е да бъдат направени и проверки за повдигане на релсовите опори вследствие от деформации на моста.

Продължителните деформации (единични или периодични) на пътното платно на моста след инсталиране на пътя (например, от постоянно натоварване, от сезонни температури, от пълзене и съсъхване) трябва да се вземат предвид при проектиране на системата на горното строене, когато е изпълнено условието:

$f / L \geq 1/5000$, където f е деформацията, L е деформационната дължина.

Деформациите на моста от натоварване с подвижен жп товар или от въздействия на околната среда се вземат предвид при проектирането на системата на горното строене в следните случаи:

- ъгълът на завъртане между две съседни части от пътното платно на моста надвишава 1/1000 над междинните стълбове, или 2/1000 при крайните устои;

- при големи странични премествания между съседни части от пътното платно на моста над междинните стълбове, или между пътното платно и крайните устои;
- при големи вертикални деформации при фугите на моста;
- за безбаластови системи със сглобяеми елементи върху монолитна пътна настилка при деформация от временно натоварване $f/L \geq 1/10600$ за двоен път или $f/L \geq 1/6400$ за единичен път.

Подходящи конструкции на безбаластово горно строене върху жп мостове, съобразно по-малка конструктивна височина, респективно, по-малко тегло или по-малка коравина, са:

- релси върху траверси, подпрени върху конструкцията на жп мост (при отворен тип на пътната конструкция);
- релси върху траверси, вградени в бетонна настилка;
- директно прикрепени релси към бетонна настилка (необходимо е да бъде решено надлъжното удължение на моста (дилатацията) при запазване на достатъчна странична устойчивост);
- вградени или непрекъснато подпрени релси в надлъжни релсови канали (интегрирани или положени върху пътната конструкция).

404 125 22 ЖП тунели

Изборът на система за безбаластово горно строене в жп тунел се прави въз основа на габарита на тунела, изискванията за експлоатационна безопасност и за поддържане на горното строене. Повечето системи намират приложение в тези съоръжения, тъй като основата им е достатъчно корава и стабилна.

Конструкцията на горното строене не трябва да оказва влияние върху аеродинамичните въздействия от или върху преминаващ подвижен жп състав, включително при входовете на тунела, съгласно БДС EN 14067-5.

При оразмеряване на горното строене е необходимо да бъдат взети предвид различни премествания между две съседни кампади от тунела в следствие от температурни промени или съсъхване.

От съществено значение за експлоатацията на пътя е осигуряване на отводняването в тунела, както и на достъп за автомобили в случаи на бедствия и аварии.

Подходящи конструкции на безбаластово горно строене в жп тунели, съобразно по-малка конструктивна височина, респективно, по-малък габарит на съоръженията, са:

- релси върху изолирани блокове, вградени в пътна настилка;
- релси върху траверси, вградени в пътна настилка;
- релси върху сглобяеми стоманобетонни плочи;
- директно прикрепени релси към пътна настилка;
- вградени или непрекъснато подпрени релси в релсови канали.

404 126 Преходни зони

404 126 10 ВИДОВЕ ПРЕХОДНИ ЗОНИ

Преходните зони са участъци от железния път, в които коравината му се променя, поради различни еластични свойства на долното или на горното строене. Те оказват влияние върху безопасността на движение и комфорта на пътуване, както и върху деформацията на горното строене.

Преходни зони в долното строене са:

- между насип и изкуствено съоръжение (жп тунел, жп мост, водосток);
- между участъци на земната конструкция с различни свойства на почвените материали.

Преходни зони в горното строене са:

- между безбаластово и баластово горно строене;
- между различни видове безбаластово горно строене;
- между армиран и неармиран участък с безбаластово горно строене;
- между открит път и жп стрелка или коловозно съединение.

404 126 20 ВАРИАНТИ ЗА ПРОЕКТНИ РЕШЕНИЯ ЗА ПРЕХОДНИ ЗОНИ

Всяка преходна зона е индивидуална и се проектира за конкретни условия.

Дължината на преходните зони зависи от проектната скорост на движение и от различията в характеристиките на съседните структури по отношение на слягания и коравина.

Препоръчителната минимална дължина на всяка една зона с определена коравина се изчислява по формулата $V_{[m/s]} \times 0,5_{[s]}$, съгласно БДС EN 16432-2.

Преходни зони, за които не са взети правилни проектни решения, водят до нуждата от големи усилия за поддържането им.

По-долу са показани някои от възможните решения, които могат да бъдат взети като мерки за плавно изменение на свойствата на пътя по отношение на неговите деформации и коравина:

- полагане на две спомагателни релси на дължина 15-25 m ($\approx 1/3$ от дължината им трябва да попада в пътя без баласт и $2/3$ в пътя с баласт); контрарелсите върху жп мостове изпълняват функции и на спомагателни релси;

- създаване на масово-пружинна система чрез повдигане на безбаластовото горно строене върху еластични лагери (път върху „плаваща” плоча);

- използване на подложки с различна коравина под релсите, опорните плочи или траверсите;

- използване на еластични постелки под баласта;

- стабилизиране на баласта с биндери (свързващи вещества) или лепила; следва да се вземе предвид, че това е мярка, която изисква регулярно поддържане – периодът на задържане на силата на залепване от различни продукти е от няколко месеца до максимум една година;

- промяна на дължината/теглото на траверсите или на разстоянието между тях; следва да се вземе предвид, че това би създало затруднения при подбиването им;

- инсталиране на преходна пътна настилка в баластовото горно строене;

- удължаване на основния носещ слой от безбаластовото горно строене на определена дължина под баласта;

- използване на гео-стълбове (каменни/дървени колони, бетонни пилоти) или влагане на геосинтетични елементи (геотекстили, геомрежи) за стабилизиране и укрепване на слабо долно строене.

404 130 Железопътни сигнали и указатели

404 131 Общи положения

Съгласно Наредба № 58 от 2.08.2006 г., в железопътния транспорт се използват преносими сигнали и указатели. В зависимост от приложението си, те биват:

- забранителни – за ограждане на препятствия в междугарие и в район на гара;

- ограничителни – за ограждане на места, които трябва да се преминават с намалена скорост.

404 132 Нормативни документи

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

БДС 1517 „Пътни знаци. Размери и шрифт“

БДС EN 573-1 „Алуминий и алуминиеви сплави. Химичен състав и форма на деформираните продукти. Част 1: Цифрова система за означаване“

БДС EN 573-2 „Алуминий и алуминиеви сплави. Химичен състав и форма на деформираните продукти. Част 2: Система за означаване чрез химични символи“

БДС EN 573-3 „Алуминий и алуминиеви сплави. Химичен състав и форма на деформираните продукти. Част 3: Химичен състав и форма на продуктите“

БДС EN 573-5 „Алуминий и алуминиеви сплави. Химичен състав и форма на деформираните продукти. Част 5: Кодирание на стандартизирани деформирани продукти“

БДС EN 1011-1 „Заваряване. Препоръки за заваряване на метални материали. Част 1: Общо ръководство за електродъгово заваряване“

БДС EN 1011-4 „Заваряване. Препоръки за заваряване на метални материали. Част 4: Електродъгово заваряване на алуминий и алуминиеви сплави“

БДС EN 10025-1 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 1: Общи технически условия на доставка“

БДС EN 10025-1/NA „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 1: Общи технически условия на доставка. Национално приложение (NA)“

БДС EN 12665 „Светлина и осветление. Основни термини и критерии за определяне на изисквания за осветлението“

БДС EN 12899-1 „Неподвижно закрепени вертикални пътни знаци. Част 1: Неподвижно закрепени пътни знаци“

БДС EN 12899-1/NA „Неподвижно закрепени вертикални пътни знаци. Част 1: Неподвижно закрепени пътни знаци. Национално приложение (NA)“

БДС EN 12899-4 „Неподвижно закрепени вертикални пътни знаци. Част 4: Управление на производството при производителя“

БДС EN 12899-5 „Неподвижно закрепени вертикални пътни знаци. Част 5: Първоначално изпитване на типа“

БДС EN ISO 1461 „Горещи цинкови покрития на готови продукти от желязо и стомана. Спецификации и методи за изпитване“

404 133 Форма и размери

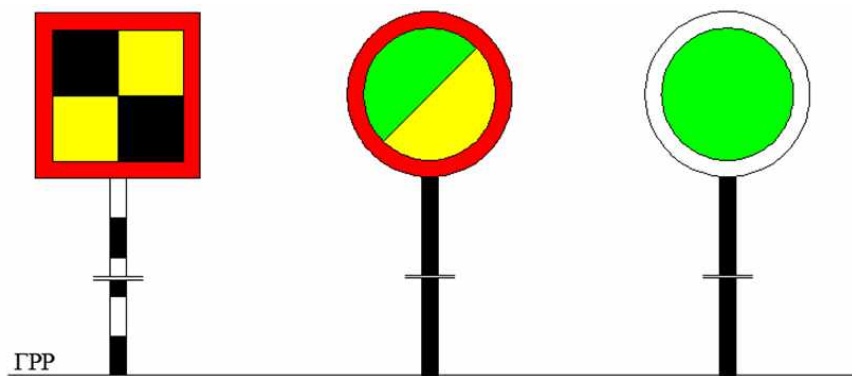
Размерите на сигналите и указателите се определят в зависимост от тяхната форма, както следва:

– кръгове: диаметър на външния ръб на граничната линия или контрастната лента, ако има такава;

– триъгълници: дължина на страната, измерена по проекцията на външната граница на ръба или контрастната лента, ако има такава;

– квадрати и правоъгълници: дължина на страната, измерена по външната граница на ръба или контрастната лента, ако има такава.

На следващата фигура са показани примери за такива железопътни сигнали и указатели.



Фигура 404 130_1

Подробните размери и оцветяване са посочени в приложения към Наредба № 58 от 2.08.2006 г.

Допустимите отклонения в размерите на сигналите и указателите са $\pm 2\%$ при точност на измерването от 1,0 mm. Не се допуска отклонение от равнинността на повърхнините по-голямо от 1,5%.

404 134 Материали

Всички използвани материали трябва да съответстват по вид и качества на БДС EN 12899-1. Всеки един от тях трябва да е придружен с ясна идентификация за произход, документи за доказване на технически характеристики.

Използването на материали за основи с характеристики, различни от цитираните в настоящите Технически изисквания, трябва да бъде предварително одобрено от Възложителя.

Материалите, използвани за изработване на основите за сигнали и указатели са ламарина от стоманени или от алуминиеви сплави, армиран с фибри полимер и пластмаса. Видът, характеристиките и други изисквания към основи от армиран с фибри полимер и пластмаса, се дават от Възложителя в конкретно задание.

404 134 10 СТОМАНЕНА ПОЦИНКОВАНА ЛАМАРИНА

Поцинкованата ламарина, използвана за производство на основа за сигнали и указатели, трябва да съответства на изискванията на приложимите части на БДС EN 10025. Цинкът, използван в банята за галванизирание, трябва да е с чистота не по-малка от 99%.

Минималната дебелина на ламарината, измерена с микрометър с разделителна способност 0,01 mm, трябва да бъде 1,5 mm.

Върху основите за сигнали и указатели, се полагат отвори, като се обработват подходящо против корозия и/или се извършва скопчаване на захватите чрез пиърсинг нитове (безпробивно нитоване).

Минималната дебелина на галваничното покритие, съгласно БДС EN ISO 1461, трябва да е минимум 18 µm за всяка от повърхнините.

Местата на заварките и срезове при производството на основи от предварително поцинкован материал, трябва да се обработват допълнително или с препарат за студено поцинковане или със самогрундиращи се двукомпонентни материали на епоксидна основа.

Препаратите за допълнителна антикорозионна защита в горния случай трябва да са съпроводени с гаранция от производителя, като гарантирания експлоатационен срок трябва да е по-дълъг или равен на гарантирания експлоатационен срок на светлоотразяващия материал.

Гърбът на сигналите и указателите, които не са двустранни да се обработят прахово или с друго дълготрайно боядисване с цел избягване на заслепяващ ефект със сив цвят: № 9007 (сив алуминий) по системата РАЛ (RAL).

404 134 20 ЛАМАРИНА ОТ АЛУМИНИЕВА СПЛАВ

Ламарината от алуминиеви сплави, използвана за производство на основа за сигнали и указатели, трябва да съответства на изискванията на БДС EN 573-1, БДС EN 573-2, БДС EN 573-3 и БДС EN 573-5.

Минималната дебелина на ламарината, измерена с микрометър с разделителна способност 0,01 mm, трябва да бъде 2,0 mm.

Върху основите за сигнали и указатели, се полагат отвори като се обработват подходящо против корозия и/или се извършва скопчаване на захватите чрез пиърсинг нитове (безпробивно нитоване).

Ръбовете на основите за сигнали и указатели да са нерезежи обработени чрез крайцване, ецване, „обрани“ или оформени по друг начин предотвратяващ нараняване.

Гърбът на сигналите и указателите, които не са двустранни, да се обработят прахово или с друго дълготрайно боядисване с цел избягване на заслепяващ ефект със сив цвят: № 9007 (сив алуминий) по системата РАЛ (RAL).

404 135 Контрол и приемане

Сигналите и указателите се произвеждат при постоянен вътрешен контрол на качеството, в съответствие с изискванията на БДС EN 12899-4, упражняван от производителя и в съответствие с изискванията на действащата му система за управление на качеството.

Качеството на входящите материали, използвани при производството на сигналите и указателите, както и качеството на крайния продукт се проверяват от производителя в съответствие с настоящите Технически изисквания.

Всеки сигнал или указател, се подлага на неразрушително изпитване за определяне на следните параметри:

- идентифициране на производителя на сигнала или указателя и на този на светлоотразяващия материал;
- геометрични характеристики, съгласно БДС 1517;
- фотометрични характеристики на светлоотразяващия материал, съгласно БДС EN 12899-1;
- колориметрични характеристики на светлоотразяващия материал, съгласно БДС EN 12899-1.

Сигнали и указатели, които не съответстват на критериите и са отхвърлени, могат да бъдат представени отново при условие, че производителят с писмена декларация удостовери, че е направен повторен преглед на всички отхвърлени бройки и са отстранени констатираните дефекти. При невъзможност за отстраняване на дефектите, знаците се подменят с нови такива за сметка на Изпълнителя.

Всяка партида сигнали и указатели се придружава с ЕО декларация за съответствие, издадена от производителя или негов упълномощен представител.

500 00 ЖП съоръжения

501 00 Сглобяеми тръбни водостоци

501 10 Общи положения

Изпълнението на сглобяемите тръбни водостоци трябва да се извършва, съгласно проекта и в съответствие с настоящия раздел.

Тези водостоци се изпълняват като водоотводни железопътни съоръжения при наличие на насипи с височина не по-голяма от 15 m, измерена от радието на водостока до нивото на основната площадка и височина не по-малка от 0,60 m, измерена от горния ръб на тръбата до основната площадка.

Изборът на типа и размерите на тръбния водосток се определят в проекта въз основа на съответни изследвания и изчисления.

501 11 Нормативни документи

БДС 4758 „Стомани за армиране на стоманобетонни конструкции. Заваряема армировъчна стомана В235 и В420“

БДС EN 206 „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие“

БДС EN 206/NA „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие. Национално приложение (NA)“

БДС EN 998-2 „Изисквания за разтвор за зидария. Част 2: Разтвор за зидане“

БДС EN 998-2/NA „Изисквания за разтвор за зидария. Част 2: Разтвор за зидане. Национално приложение (NA)“

501 20 Изисквания към проектирането

501 21 Изкопни работи

Изкопните работи трябва да се извършват, съгласно изискванията в раздел 403 23 на настоящите Технически изисквания, като се имат предвид допълненията и специфичните изисквания на настоящия раздел.

За отчитане на влиянието на вертикалните деформации по оста на съоръжението, изкопът се изпълнява със строително надвишение, оформено по кръгова крива, с най-голяма стойност в оста на пътя и 0 при втока и оттока. При липса на конкретни данни за физико-механичните показатели на почвите под основата и съответни изчисления за сляганията, надвишението може да се определя и контролира, съгласно следващата таблица.

Таблица 501 00 1

Вид на почвата под основата	чакъли, пясъци, твърди глини и др. подобни при наклон $J \leq 1\%$	глини, песъчливи глини, глинести пясъци и др. подобни при наклон $J \leq 1,5\%$
Строително надвишение в оста на пътя f , cm	$\leq 1/150H$	$\leq 1/80H$

Забележки:

H – височина на насипа в оста на пътя, cm

J – надлъжен наклон на радието, %

При наклони по-големи от посочените в таблицата изкопът за основи може да се изпълнява без строително надвишение.

501 22 Основи

Сглобяемите тръбни водостоци се изпълняват със сглобяеми фундаменти (подложки) или с монолитен фундамент, съобразно проекта.

При земни почви и наклони на радието до 5% сглобяемите фундаменти (подложки) се монтират върху почвената основа, подравнена с пясък със средна дебелина 10 cm.

При наклони на радието от 5% до 10% почвената основа се изпълнява на стъпала като наклонът на радието се оформя с подложен бетон C8/10 с дебелина не по-малка от 10 cm.

При скални почви, конгломерати със слаба спойка и др. подобни, при наклони на радието до 10%, сглобяемите фундаменти се монтират върху подложен бетон с дебелина 10 cm.

При наклон на радието по-голям от 10%, но не повече от 15% фундаменти се изпълняват по монолитен начин.

При изпълнението на основите в свързани почви (глина, чернозем и др.), при които има опасност от замръзване, под фундаменти трябва да се предвиди пясъчна възглавница с дебелина:

$$h = 80 - h_1, \text{ където:}$$

h – дебелина на пясъчната възглавница, cm

h_1 – дебелина на фундамента, cm

При необходимост Изпълнителят трябва да осигури и поддържа временно отводняване на изкопа за основи на съоръжението, което да позволява изпълнението както на фундамента, така и на самото съоръжение да става на сухо.

Сглобяемите фундаменти (подложки) трябва да съответстват на типа и отвора на тръбите. Горната повърхност на всяка подложка трябва да има легло, оформено по цилиндрична кривина, съответстваща на външния диаметър на тръбата.

Елементите на сглобяемите фундаменти се изпълняват съгласно проекта от стоманобетон при клас на бетона C16/20 по БДС EN 206/NA и се доставят готови на обекта.

Монолитните фундаменти се изпълняват от бетон или стоманобетон по цялата дължина на водостока с форма, размери и клас на бетона съгласно проекта.

Надлъжно на водостока фундаментът се разделя на ламели с дължина определена в проекта, съобразно вида на почвата.

Монолитният фундамент може да се изпълни на два пъти – до външната долна повърхност на тръбите и след това до обхващане на тръбите на височина определена в проекта.

Преди бетонирането се приема армировката на фундамента.

Готовият фундамент се приема по нива и размери.

501 30 Изисквания към производството

501 31 Материали

Конструктивните елементи на сглобяемите тръбни водостоци се изпълняват от стоманобетон, с бетон с клас по якост на натиск не по-малък от:

– C25/30 за тръби;

– C16/20 за фундаменти (подложка);

– C25/30 за челни стени, крила, стени и дъно на „казанчето”.

Разтворът за всички замонолитвания трябва да отговаря на БДС EN 998-2/NA.

Размерът на зърната на едрия добавъчен материал трябва да е не по-голям от 20 mm.

При наличие на агресивни води бетонът трябва да се приготви по специална рецепта, съобразно агресивността.

Армировката на всички елементи се изпълнява от стомана B235 (A-I) и B420 (A-III), съгласно БДС 4758.

Качествата на армировката и бетона доставени или изготвени на обекта се доказват със сертификати.

Изискванията по отношение на бетона и армировката са дадени в раздели 903 00 и 904 00 на настоящите Технически изисквания.

501 32 Размери

Тръбите за сглобяеми тръбни водостоци трябва да отговарят на изискванията на българско техническо одобрение. Тръбите трябва да имат дължина 99 (199) cm и светъл

отвор (диаметър) 100 и 150 cm. Дебелината на тръбите се определя в проекта в зависимост от отвора и височината на насипа.

501 33 Общи изисквания

Изискванията по отношение на производството на елементите, тяхното съхранение и транспорт са дадени в българското техническо одобрение за тръбите.

Всички сглобяеми елементи се доставят на обекта със съответния сертификат, съгласно изискванията на проекта и общите изисквания в раздел 501 10 на настоящите Технически изисквания.

Всички сглобяеми елементи и извършени монолитни работи подлежат на приемане.

Всички елементи с недоказани качества или с наличие на повреди и дефекти се отстраняват незабавно от строителната площадка.

501 40 Монтаж

Строително-монтажните работи при изграждане на сглобяемите тръбни водостоци се извършват, съгласно предписанията на проекта.

Монтажът на сглобяемите елементи се извършва с повдигателни средства с необходимата товароподемност и обхват.

Монтажът на елементите се разрешава след като якостта на натиск на бетона достигне:

- 25 МПа за елементите от бетон C25/30;
 - 15 МПа за елементите от бетон C16/20,
- но не по-малко от 14 дни след бетонирането.

Непосредствено преди монтирането на тръбите върху предвиденото за тях легло на фундамента се полага цименто-пясъчен разтвор 1:3 с дебелина от 1 до 2 cm.

Всички замонолитвания на фуги и връзки се извършват с цименто-пясъчен разтвор 1:3.

Фугите между отделните тръби се обработват съгласно детайл, даден в проекта.

Изпълнителят предприема необходимите мерки за предпазване на замонолитващите замазки от напукване вследствие на засъхване, механични повреди и др. причини.

Хидроизолацията на засипваните повърхности на водостока се изпълнява, съгласно раздел 506 30 на настоящите Технически изисквания.

Изпълнението на строително-монтажните работи за изграждането на водостоците се следи, контролира и приема по установения ред.

Засипването на изграденото съоръжение се извършва след приемането му. Насипът от двете страни на тръбите, над тях и зад крилата се извършва от дренираща почва, на пластове с дебелина не по-голяма от 30 cm и широчина от двете страни на водостока не по-малка от 1 m. Изпълнението на насипа се извършва едновременно от двете страни на тръбата и се уплътнява с лека уплътнителна техника без вибриране. Насипът се изпълнява, съгласно предписанията на проекта и изискванията в раздел 403 23 на настоящите Технически изисквания.

Рисковете от движение на строителни машини върху тръбите по време на изпълнение на насипа се поемат от Изпълнителя. Всяка повреда, предизвикана по тази причина, трябва да бъде своевременно поправена или заменена с нова съгласно предписания за целта и е за сметка на Изпълнителя.

Плътността на насипа трябва да отговаря на предписанията на проекта, а ако такива няма, плътността трябва да бъде не по-малка от 98% от стандартната плътност за съответната почва. Изпълнението на засипването и плътността на насипа подлежат на контрол.

Насипните конуси при втока и оттока на водостока се облицоват с едър ломен камък на височина, определена от проекта, но не по-малка от 60 cm. Облицовката на откосите се изпълнява, съгласно проекта.

След завършване на строителството тръбата на водостока се почиства и промива с вода по цялата дължина за отстраняване на всякакви замърсявания и задръствания.

501 50 Вток и отток

Втокът и оттокът на тръбни водостоци може да се оформи със сглобяеми или монолитни челни стени и крила, съгласно проекта. Съобразно конкретните теренни условия, при втока може да се изпълни „казанче”.

Сглобяемите челни стени се изпълняват от два елемента – горен и долен, с размери съответстващи на диаметъра на тръбите.

Крилата на тръбните водостоци се изпълняват като успоредни, завърнати или полузавърнати, спрямо надлъжната ос на водостока, съгласно проекта.

Сглобяемите „казанчета” се изпълняват от две странични и една външна страна, закотвени в шлицове на плочата-дъно.

502 00 Сглобяеми правоъгълни водостоци

502 10 Общи положения

Изпълнението на сглобяемите правоъгълни водостоци трябва да се извършва, съгласно условията на договора и в съответствие с БДС EN 14844, настоящия раздел и представените проекти.

Тези водостоци се изпълняват като водоотводни железопътни съоръжения при наличие на насипи с височина не по-голяма от 15 m, измерена от радието на водостока до нивото на основната площадка и покритие над горната повърхност на водостока от изравнителен бетон, изолация и два пласта асфалтобетонна настилка.

Изборът на типа и размерите на правоъгълния водосток се определят в проекта въз основа на съответни изследвания и изчисления.

502 11 Нормативни документи

БДС 4758 „Стомани за армиране на стоманобетонни конструкции. Заваряема армировъчна стомана B235 и B420“

БДС EN 206 „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие“

БДС EN 206/NA „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие. Национално приложение (NA)“

БДС EN 14844 „Готови бетонни продукти. Кутиеобразни елементи за канали“

502 20 Изисквания към проектирането

502 21 Изкопни работи

Изкопните работи трябва да се извършват, съгласно изискванията в раздел 403 23 на настоящите Технически изисквания.

502 22 Основи

Сглобяемите правоъгълни водостоци се изпълняват с плоско фундиране и могат да се прилагат при всички видове почви, понасящи натоварването от съответния насип в рамките на допустимите слягания.

Правоъгълните тръбни елементи се монтират върху пласт от подложен (изравнителен) бетон клас C8/10, оформен с размери и нива съгласно проекта.

При фундиране върху нескални почви, подложният бетон се изпълнява със средна дебелина 15 cm. При фундиране върху скали или скални почви дебелината на подложния бетон трябва да бъде не по-малка от 5 cm.

При наклони на радието до 5%, подложният бетон се изпълнява с наклона на радието.

При наклони на радието по-големи от 5%, но не повече от 10%, основата се изпълнява на стъпала с дължина от 1,5 до 2 m и височина не по-голяма от 40 cm. На стъпалата се полага бетон с клас по якост на натиск C8/10 и се оформя наклона на радието.

При изпълнение на основата в свързани почви, при които съществува опасност от замръзване и набъбване (глини, чернозем и др.), подложният бетон се полага върху пясъчна възглавница с дебелина:

$h = 80 - h_1$, където:

h – дебелина на пясъчната възглавница, cm

h_1 – дебелина на подложния бетон, cm

При необходимост Изпълнителят трябва да осигури и поддържа временно отводняване на изкопа за основи на водостока, което да позволи изпълнението както на основата, така и на самото съоръжение да става на сухо.

Готовата основа подлежи на приемане преди монтажа на квадратните или правоъгълните тръбни елементи.

502 30 Изисквания към производството

502 31 Материали

Конструктивните елементи за сглобяемите правоъгълни водостоци се изпълняват от стоманобетон от бетон с клас по якост на натиск, съгласно БДС EN 206/NA, не по-малък от:

- C25/30 за правоъгълни и квадратни тръбни елементи;
- C25/30 за елементи за крила;
- C25/30 за елементи за прагове.

Размерът на зърната на едрия добавъчен материал трябва да е не по-голям от 20 mm.

При наличие на агресивни води бетонът трябва да се приготви по специална рецепта, съобразно агресивността.

Армировката на всички елементи се изпълнява от стомана клас B235 (A-I) и B420 (A-III), съгласно БДС 4758.

Качествата на армировката и бетона доставени или изготвени на обекта се доказват със сертификати.

Изискванията по отношение на бетона и армировката са дадени в раздели 903 00 и 904 00 на настоящите Технически изисквания.

502 32 Размери

Тръбните елементи за сглобяемите правоъгълни водостоци имат квадратно или правоъгълно напречно сечение.

Тръбните елементи имат следните основни размери: светъл отвор / светла височина / дължина на елемента (cm) – 150/150/99, 200/200/99, 300/250/99, 400/250/99. В райони със сеизмичен коефициент $K_s > 0,15$ дължината на елемента е не по-малка от 199 cm.

502 33 Общи изисквания

Изискванията по отношение на производството на елементите за сглобяеми правоъгълни водостоци, тяхната доставка, съхранение и транспорт са дадени в раздел 501 33 на настоящите Технически изисквания.

502 40 Монтаж

Строително-монтажните работи са посочени в раздел 501 40 на настоящите Технически изисквания.

502 50 Вток и отток

Втокът и оттокът на сглобяемите правоъгълни водостоци се изпълняват със сглобяеми елементи или по монолитен начин, съгласно проекта.

Праговете са гредови елементи, които се монтират задължително между крилата на втока и оттока.

503 00 Сглобяеми плочни водостоци

503 10 Общи положения

Изпълнението на сглобяемите плочни водостоци трябва да се извършва, съгласно условията на договора и в съответствие с настоящия раздел, представените проекти.

Тези водостоци се изпълняват като водоотводни съоръжения на ниво на пътя или под насип с височина не по-голяма от 8 m, измерена от горния ръб на връхната конструкция на съоръженията до нивото на основната площадка. Височината на насипа е различна за различните отвори.

Покритието над горната повърхност на плочата е изравнителен бетон, изолация и предпазен бетон.

Изборът на типа и размерите на плочния водосток се определят в проекта, въз основа на съответни изследвания и изчисления.

503 11 Нормативни документи

БДС 4758 „Стомани за армиране на стоманобетонни конструкции. Заваряема армировъчна стомана В235 и В420“

БДС EN 206 „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие“

БДС EN 206/NA „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие. Национално приложение (NA)“

БДС EN 998-2 „Изисквания за разтвор за зидария. Част 2: Разтвор за зидане“

БДС EN 998-2/NA „Изисквания за разтвор за зидария. Част 2: Разтвор за зидане. Национално приложение (NA)“

503 20 Изисквания към проектирането

503 21 Изкопни работи

Изкопните работи трябва да се извършват, съгласно изискванията в раздел 403 23 на настоящите Технически изисквания.

503 22 Основи

Елементите за фундаменти на водостока се монтират върху пласт подложен бетон с клас по якост на натиск C12/15 и с дебелина 10 cm.

При наклони на радието до 5% основата се изпълнява по наклона. При наклони от 5 до 10% основата се изпълнява на стъпала с дължина кратна на фундаментите и височина не по-голяма от 40 cm. Надлъжният наклон на стъпалото трябва да е не по-голям от 5%.

Сглобяемите елементи са стоманобетонни блокове в горната повърхност, на които има шлиц за монтаж и замонолитване на стенните елементи.

Монолитните фундаменти се разделят на ламели.

Видът на фундамента, сглобяем или монолитен, се определя в проекта.

При необходимост Изпълнителят трябва да осигури и поддържа временно отводняване на изкопа за основи, което да позволи изпълнението както на фундамента така и на самото съоръжение да става на сухо.

Готовата основа се приема по нива и размери, както преди полагане на фундаментите, така и след това. При монолитни фундаменти армировката се приема преди започване на бетонирането.

503 30 Изисквания към производството

503 31 Материали

Конструктивните елементи на сглобяемите плочни водостоци се изпълняват от стоманобетон, с бетон с клас по якост на натиск, съгласно БДС EN 206/NA, не по-малък от:

– C12/15 за подложен бетон;

- C25/30 за елементи за връхни конструкции, стенни елементи, устои, кусинети;
- C25/30 за стенни елементи за крила, фундаменти за устои и крила, прагове, замонолитване на връзки.

Размерът на зърната на едрия добавъчен материал трябва да е не по-голям от 20 mm.

При наличие на агресивни води бетонът трябва да се приготви по специална рецепта, съобразно агресивността.

Армировката на всички елементи се изпълнява от стомана клас B235 (A-I) и B420 (A-III), съгласно БДС 4758.

Качествата на армировката и бетона доставени или изготвени на обекта се доказват със сертификати.

Разтворът за всички замонолитвания трябва да отговаря на БДС EN 998-2/NA.

Изискванията по отношение на бетона и армировката са дадени в раздели 903 00 и 904 00 на настоящите Технически изисквания.

503 32 Размери

503 32 10 СТЕННИ ЕЛЕМЕНТИ

Стенните елементи за устои са два типа – за изпълнение на съоръжение на ниво на железния път и за такива под насип.

При съоръжения на ниво на пътя в горната част на устоя, изграден от стенни елементи, се изпълнява монолитна греда (кусинет), с която се оформя напречния наклон на железния път.

503 32 20 ЕЛЕМЕНТИ ЗА ВРЪХНИ КОНСТРУКЦИИ

Връхните конструкции за сглобяемите плочни водостоци се изпълняват от елементи със затворено или П-образно сечение. За всеки отвор от системата се прилагат следните елементи за връхни конструкции:

- елементи за съоръжения на ниво на пътя;
- елементи за съоръжения под насип до 4 m;
- елементи за съоръжения под насип от 4 до 8 m.

Елементите за водостоците на ниво на железния път са плочни със затворено сечение, а тези под насип са плочни със затворено или П-образно сечение, съобразно отвора и височината на насипа.

503 33 Общи изисквания

Изискванията по отношение на производството на елементите за сглобяеми правоъгълни водостоци, тяхната доставка, съхранение и транспорт са дадени в раздел 501 33 на настоящите Технически изисквания.

503 40 Монтаж

Строително-монтажните работи при изграждане се изпълняват, съгласно предписанията на проекта.

Изискванията към изпълнението на строително-монтажните работи, замонолитките, хидроизолацията и засипването на съоръжението са, съгласно раздел 501 40 на настоящите Технически изисквания.

Изпълнението на строително-монтажните работи и засипването на водостока се контролира и приема по установения ред.

503 50 Вток и отток

Втокът и оттокът на плочните водостоци се оформят със сглобяеми или монолитни, нормални на оста на пътя крила, съгласно проекта.

Между фундаментите на срещуположните устои и крила се изпълняват монолитни стоманобетонни прагове с квадратно сечение 40/40 cm.

Радието на плочните водостоци се облицова, съгласно проекта.

Изпълнението на стените, праговете и облицовката подлежи на контрол.

504 00 Стоманени железопътни мостове

504 10 Общи положения

504 11 Определение

Мостовете са инженерни съоръжения изградени за преодоляване на различен тип препятствия (водно, транспортно, височинно и др.). В зависимост от материала, от който се изпълнява носещата конструкция биват: стоманобетонни, стоманени и комбинирани (със затворен тип пътна конструкция от стоманобетонна плоча).

Целесъобразно е да се използват стоманени жп мостове при:

- премостване на отвори $30 < L \leq 150$ m;
- малка конструктивна височина;
- тежки геоложки условия;
- къси срокове за изпълнение.

Настоящите Технически изисквания се отнасят за стоманени гредови мостове при жп линии с нормално междурелсие, както за нови така и за съществуващи конструкции.

504 12 Главни части на съоръжението (елементи и функции)

504 12 10 ГОРНО СТРОЕНЕ НА СЪОРЪЖЕНИЕТО (ВРЪХНА КОНСТРУКЦИЯ)

504 12 11 Основна носеща конструкция

Функцията на основната носеща конструкция е глобално носене, чрез поемане на всички вертикални и успоредни на оста на моста хоризонтални товари и пренасянето им върху лагерите.

Елементите на основната носеща конструкция са главните греди.

504 12 12 Пътна конструкция

Функциите на пътната конструкция са: локално носене, чрез поемане на товарите от железния път и пренасянето им в равнината на основната носеща конструкция; осигуряване комфорт на пътуване.

Елементите на пътната конструкция са: надлъжни греди, напречни греди; лъкатушна и спирателна връзка или пътна плоча (ортотропна стоманена или стоманобетонна); конзолни и бордови греди (за тротоари).

По тип, пътната конструкция се подразделя на: отворена (гредите работят самостоятелно, закоравени с връзки), затворена (гредите работят съвместно, обединени от плоча).

504 12 13 Пространствено укрепване

Функциите на пространственото укрепване са: създаване на пространствена система за поемане на всякакви експлоатационни въздействия, чрез комбинация с основната носеща конструкция; поемане на всички неуспоредни на оста на моста хоризонтални товари и пренасянето им върху лагерите; осигуряване на устойчивост на натиснати елементи извън тяхната равнина.

Елементите на пространственото укрепване са: горна противовеетрова връзка, вертикална противовеетрова връзка, долна противовеетрова връзка.

504 12 20 ЛАГЕРИ

Функциите на лагерите са: пренасяне на товарите от връхната конструкция върху долното строене на съоръжението; позволяване на движение на конструкцията; поемане на спирателни сили.

В зависимост от конструкцията си лагерите са: неподвижни и подвижни.

Лагерите са разгледани подробно в раздел 506 00 на настоящите Технически изисквания.

504 12 30 ДОЛНО СТРОЕНЕ НА СЪОРЪЖЕНИЕТО

Функциите на долното строене са: предаване на всички товари от съоръжението върху земната основа; осигуряване на връзка между съоръжението и терена.

Елементите на долното строене са: устои, стълбове, фундаменти.

Долното строене е разгледано подробно в раздел 508 00 на настоящите Технически изисквания.

504 13 Общи изисквания

Стоманените мостове, като транспортни съоръжения, е необходимо да отговарят на следните изисквания:

- да осигуряват безопасно движение на подвижен състав;
- да осигуряват комфорт на пътуване, както на открит път;
- да имат срок на експлоатация 120 години.

При проектиране на стоманените мостове е необходимо да се избират оптимални решения:

- в технико-икономическо отношение (отчитайки разхода на материал и сложността на технологиите за производство и монтаж);
- за конструктивни схеми (пълностенни греди при $L \leq 60$ m; прътови греди при $L > 60$ m);
- за напречни сечения на елементите (по-добро разпределение на материала за по-добро използване на якостта му);
- за ползване на марки стомана, в зависимост от конструктивните особености и условията на работа на отделните елементи.

504 20 Изисквания към проектирането

504 21 Общи положения

При избор на проектни варианти на стоманени жп мостове, стремежът е да се спазват следните изисквания:

- да са в хармония със заобикалящото ги пространство;
- да се използват унифицирани монтажни блокове, възлови елементи, валцовани профили;
- заводските съединения да са със заварки, а монтажните – с болтове;
- противоуморно проектиране чрез: предварително подгръване при заваряване на по-дебели елементи или при огъване на елементи; конструиране на плавни преходи, избягване на остри ъгли и механична обработка на критичните зони;
- оста на елементите (геометричната линия на центъра на тежестта им) да съвпада със системната им ос;
- да се осигурява антикорозионна защита на материала;
- да се намаляват разходите за поддръжка чрез херметизация на кутиеобразни сечения, проектиране на гладки кутиеобразни сечения, изключване на зони, които задържат вода или затрудняват проветряването;
- да се осигурява възможност за оглед, почистване, боядисване и ремонт на конструкциите.

504 22 Нормативни документи

При проектиране на стоманени мостове за железен път с нормално междурелсие е необходимо да се спазва Наредба № РД-02-20-19 от 29 декември 2011 г. за проектиране на строителните конструкции на строежите чрез прилагане на европейската система за проектиране на строителни конструкции (обн., ДВ. бр. 2 от 2012 г.).

504 22 10 НАТОВАРВАНЕ

504 22 11 Натоварване от постоянни товари

БДС EN 1991-1-1 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-1: Специфично тегло на материали, собствено тегло на строителните конструкции и експлоатационни натоварвания в сгради”

БДС EN 1991-1-1/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-1: Основни въздействия. Плътности, собствени тегла и полезни натоварвания в сгради. Национално приложение (NA)”

504 22 12 Натоварване от временни товари

БДС EN 1991-2 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 2: Подвижни натоварвания от трафик върху мостове и други строителни съоръжения”

БДС EN 1991-2/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 2: Подвижни натоварвания от трафик върху мостове. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1991-1-4 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-4: Основни въздействия. Натоварване от вятър”

БДС EN 1991-1-4/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-4: Основни въздействия. Въздействия от вятър. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1991-1-5 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-5: Температурни въздействия”

БДС EN 1991-1-5/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-5: Основни въздействия. Температурни въздействия. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1991-1-6 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-6: Основни въздействия. Въздействия по време на изпълнение”

БДС EN 1991-1-6/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-6: Основни въздействия. Въздействия по време на изпълнение. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1991-1-7 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-7: Основни въздействия. Особени въздействия”

БДС EN 1991-1-7/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-7: Основни въздействия. Особени въздействия. Национално приложение (NA)”

504 22 20 ИЗЧИСЛЯВАНЕ

504 22 21 Изчисляване на стоманени и комбинирани мостове

БДС EN 1990 „Еврокод. Основи на конструктивното и геотехническото проектиране”

БДС EN 1990/NA „Еврокод. Основи на проектирането на строителни конструкции. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1993-1-3 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-3: Студеноформувани линейни и равнинни елементи”

БДС EN 1993-1-3/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-3: Общи правила. Допълнителни правила за студеноформувани линейни и равнинни елементи. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1993-1-5 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-5: Пълностенни конструктивни елементи”

БДС EN 1993-1-5/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-5: Пълностенни конструктивни елементи. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1993-1-7 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-7: Пълностенни компоненти с елементи, натоварени извън равнината им”

БДС EN 1993-1-7/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-7: Пълностенни конструктивни елементи с натоварване извън равнината им. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1993-1-8 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-8: Възли”

БДС EN 1993-1-8/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-8: Проектиране на възли. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1993-1-9 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-9: Умора”

БДС EN 1993-1-9/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-9: Умора. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1993-1-11 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-11: Проектиране на конструкции с опънати елементи”

БДС EN 1993-1-11/NA „Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-11: Проектиране на конструкции с опънати елементи. Национално приложение” (NA)

БДС EN 1998-2 „Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия. Част 2: Мостове”

БДС EN 1998-2/NA „Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия. Част 2: Мостове. Национално приложение (NA)”

504 22 22 Изчисляване само на стоманени мостове

БДС EN 1993-2 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 2: Стоманени мостове”

БДС EN 1993-2/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 2: Стоманени мостове. Национално приложение (NA)”

504 22 23 Изчисляване само на комбинирани мостове

БДС EN 1994-2 „Еврокод 4: Проектиране на комбинирани стомано-стоманобетонни конструкции. Част 2: Общи правила и правила за мостове”

БДС EN 1994-2/NA „Еврокод 4: Проектиране на комбинирани стомано-стоманобетонни конструкции. Част 2: Общи правила и правила за мостове. Национално приложение (NA)”

504 22 30 ГАБАРИТ

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

БДС EN 15273-3 „Железопътна техника. Габарити. Част 3: Строителни габарити“

504 23 Методи на изчисляване

Стоманените мостове трябва да се изчисляват по Метода на гранични състояния.

504 23 10 ПЪРВА ГРУПА ГРАНИЧНИ СЪСТОЯНИЯ

Първа група гранични състояния са тези, при които конструкцията губи способността си да се съпротивлява на външни въздействия (непригодност за експлоатация).

Извършват се проверки за носимоспособност с изчислителни или многократно повтарящи се нормативни товари – проверки на якост, устойчивост и умора. Елементите се проверяват в сечения с: максимални разрезни усилия, концентрирани сили, промяна на геометричните характеристики.

Когато не е известна меродавната проверка са задължителни и трите вида проверки за носимоспособност.

При проверката на якост се допуска развитието на ограничени пластични деформации.

Проверката на устойчивост е в три направления: загуба на устойчивост на формата (местна устойчивост на съставни сечения, коравина); загуба на устойчивост на положението (обща устойчивост); преобръщане. Чрез коравината се осигурява формата на елементите при транспорт, монтаж и експлоатация, както и се намалява възможността за изпадането им в резонанс при силен вятър или подвижен товар.

Проверката на умора е задължителна за всички натоварени динамично опънати елементи, заварени детайли и при наличие на концентратори на напрежение (отвори, изрези).

При комбинирани мостове, оразмерителни проверки се извършват както за комбинираната греда и дюбелната връзка (якост, умора, деформации), така и за съставните елементи – стоманена греда (устойчивост), стоманобетонна плоча (пукнатиноустойчивост). Поради естеството на материала бетон е необходимо отчитането на вътрешни усилия от съсъхване, пълзене, температурни въздействия.

504 23 20 ВТОРА ГРУПА ГРАНИЧНИ СЪСТОЯНИЯ

Втора група гранични състояния са тези, при които конструкцията получава недопустими деформации (непригодност за нормална експлоатация).

Извършват се проверки на деформационни характеристики с нормативни товари – проверки на вертикални деформации (провисване), хоризонтални деформации, пукнатини (за комбинирани мостове) и динамични характеристики (ускорения, честота на собствени трептения).

Проверките на деформациите трябва да осигуряват комфорта на пътуване, а на пукнатините и динамичните характеристики – сигурността на конструкцията.

504 24 Съдържание на проекта

Конструктивният проект трябва да съдържа:

- обща обяснителна записка;
- статически изчисления;
- чертежи.

504 24 10 ОБЩА ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

В нея се описва всичко, което не може да се отрази в чертежите. Записката съдържа:

- задание за проектиране, формулирано от Възложителя;
- обосновка на коти, габарити и избрани материали;
- антикорозионна защита;
- специфични условия (фундиране, начин на монтаж, срокове на строителство);
- описание и анализ на изследваните варианти;
- методи на рязане, заваряване, обработка на повърхности и допуски;
- технология и организация на строителство (избор на механизация, календарен план, мерки по безопасност на труда).

504 24 20 СТАТИЧЕСКИ ИЗЧИСЛЕНИЯ

Те се отразяват в обяснителна записка, в която се описват:

- приложените методи от строителната механика за определяне на усилията;
- приетите натоварвания със съответните коефициенти;
- компютърни програми за извършените изчисления;
- норми за оразмеряване;
- всички необходими проверки за оразмеряване на конструкцията.

504 24 30 ЧЕРТЕЖИ

Чертежите се изработват в определен мащаб в зависимост от фазата на проектиране и съдържат:

- генерален план (изглед; надлъжен разрез; план с разкриване);
- напречни разрези на характерни места на моста (полета, опори);
- работни чертежи (композиционни чертежи с проекции, разрези и означения на елементите; габарити и осови размери на отделните елементи; детайли на възли; вид на материала на конструкцията; вид и размери на съединителните средства; начини на обработка на повърхности; спецификация на материала);
- работни чертежи за комбинирани мостове (кофражни и армировъчни планове за стоманобетонната плоча; детайли на комбинираната стомано-стоманобетонна греда; спецификация на обединяващите средства);

- монтажна схема (разчленяване на мостовата конструкция с местата на монтажните снаждания);
- строителен генерален план (разположение на обзавеждането на строително-монтажната площадка).

504 25 Фази на проектиране

504 25 10 ИДЕЕН ПРОЕКТ

Идейният проект трябва да съдържа всичко необходимо до ниво „избор на вариант“, в съответствие със заданието за проектиране:

- обосновка на коти, габарити и избрани материали;
- описание и анализ на изследваните варианти;
- генерален план М1:500 (минимално);
- напречни разрези М1:20 (минимално).

504 25 20 ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ

Техническият проект трябва да съдържа всичко необходимо до ниво „производство“:

- специфични условия (фундиране, начин на монтаж, срокове на строителство);
- статически изчисления за основните носещи елементи от главните части на моста;
- генерален план М1:250 (минимално);
- напречни разрези М1:15 (минимално);
- работни чертежи М1:20 (минимално);
- детайли М1:5 (минимално);
- монтажна схема М1:250 (минимално).

504 25 30 РАБОТЕН ПРОЕКТ

Работният проект трябва да съдържа всичко необходимо до ниво „строителство“:

- антикорозионна защита;
- методи на рязане, заваряване, обработка на повърхности и допуски;
- технология и организация на строителство (избор на механизация, календарен план, мерки по безопасност на труда);
- статически изчисления за всички елементи и детайли на моста;
- генерален план М1:250 (минимално);
- напречни разрези М1:10 (минимално);
- работни чертежи М1:20 (минимално);
- детайли М1:5 (минимално);
- монтажна схема М1:250 (минимално);
- строителен генерален план М1:250 (минимално).

504 26 Габарит

Необходимо е стоманените жп мостове в зависимост от тяхното местоположение – в гарови райони или междугария, да осигуряват:

- строителен габарит, съгласно Наредба № 58 от 2.08.2006 г.;
- строителен габарит, определен от Управителя на инфраструктурата, съгласно БДС EN 15273-3 за габарит на подвижния състав GC/GB/GA в зависимост от железопътния участък;
- строителен габарит, изчислен, съгласно БДС EN 15273-3 за габарит на подвижния състав GC/GB/GA в зависимост от железопътния участък, за случаите, когато не е определен строителен габарит от Управителя на инфраструктурата. За изчисленията се използват определени от Управителя на инфраструктурата коефициенти;
- изисквания за безопасни отстояния и междуколовни разстояния при повече от един коловоз, регламентирани в Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. и Наредба № 58 от 2.08.2006 г.

При избор на напречните размери на съоръжението се спазват следните изисквания:

- безопасно пропускане на подвижен жп състав;
- осигуряване на устойчивост на положението на конструкцията;
- осигуряване на напречна коравина на конструкцията.

504 30 Материали

504 31 Конструктивни елементи

504 31 10 ГЛАВНИ НОСЕЩИ ЕЛЕМЕНТИ

Конструкционната мостова стомана за основни носещи елементи е въглеродна (за дебелини $t \leq 60 \text{ mm}$) или нисколегирана (за дебелини $t \leq 32 \text{ mm}$), с корозионно забавящи добавки, намалена склонност към крехко разрушение и добра заваряемост.

Тя е мека стомана (изявена граница на провлачване), с якост на опън $235 \div 460 \text{ MPa}$.

При комбинирани мостове, материалите за стоманобетонната част от конструкцията са съгласно раздел 505 00 на настоящите Технически изисквания.

504 31 20 ВТОРОСТЕПЕННИ ЕЛЕМЕНТИ

Конструкционната стомана за второстепенни елементи е въглеродна – спокойна (за заварени елементи с дебелини $t > 10 \text{ mm}$), полуспокойна (за заварени елементи с дебелини $t \leq 10 \text{ mm}$) или кипяща (за незаварени елементи), с якост на опън 235 MPa .

504 31 30 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

БДС EN 10025-1 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 1: Общи технически условия на доставка”

БДС EN 10025-1/NA „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 1: Общи технически условия на доставка. Национално приложение (NA)“

БДС EN 10025-2 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 2: Технически условия на доставка за нелегирани конструкционни стомани”

БДС EN 10025-3 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 3: Технически условия на доставка за нормализирани/нормализиращо валцувани заваряеми финозърнести конструкционни стомани”

БДС EN 10025-4 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 4: Технически условия на доставка за термомеханично валцувани заваряеми дребнозърнести конструкционни стомани”

БДС EN 10025-5 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 5: Технически условия на доставка за конструкционни стомани с подобрена устойчивост на атмосферна корозия”

БДС EN 10025-6 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 6: Технически условия на доставка за плоски продукти от конструкционни стомани с висока граница на провлачване в закалено и отвърнато състояние”

504 32 Съединителни средства

504 32 10 БОЛТОВЕ

Високоякостните болтове са с клас на якост 8.8 и 10.9 и се проектират, съгласно БДС EN ISO 3506-1.

Обикновените болтове са с клас на якост 4.6, 5.6 и 6.8 и се проектират, съгласно БДС EN ISO 3506-1.

Гайките са с клас на якост 4, 5, 6, 8 и 10 и се проектират, съгласно БДС EN ISO 3506-2.

504 32 20 ЗАВАРЪЧНИ МАТЕРИАЛИ

Заваръчните материали осигуряват физико-механични характеристики като на основния метал в шева и околошевната зона и се приемат, съгласно БДС EN ISO 21952. Заварените съединения трябва да съответстват на предписанията в проекта.

504 32 30 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

БДС EN ISO 3506-1 „Свързващи елементи. Механични свойства на устойчиви на корозия свързващи елементи от неръждаема стомана. Част 1: Болтове, винтове и шпилки с определени класове на точност и якост“

БДС EN ISO 3506-2 „Свързващи елементи. Механични свойства на устойчиви на корозия свързващи елементи от неръждаема стомана. Част 2: Гайки с определени класове на точност и якост“

БДС EN ISO 21952 „Заваръчни допълнителни материали. Електродни телове, телове, пръчки и метални материали за електродъгово заваряване в защитна газова среда на стомана, устойчива на пълзене. Класификация“

504 33 Анतिकорозионна защита

504 33 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Материалът за носещи елементи трябва да съдържа корозионно забавящи добавки (например над 3% Cu (мед)).

Антикорозионната защита се полага върху почистени и обработени повърхности със: стоманени четки; песъкоструене (песъчинки от сух кварцов пясък); дробинкоструене (дробинки от твърда стомана); пламъкоструене; химическа реакция (киселини, основи).

Предпочита се извършването на консервация в заводски условия преди самото производство чрез полагане на грунд, полимерно лепило, карборундов прах и др. Предпочита се консервиращото покритие да се съчетава с трайна антикорозионна защита чрез метализация с Zn (цинк), Al (алуминий) или в комбинация от тях (метализацията не влияе на якостта).

При изграждане и ремонт на стоманени мостове по електрифицирани жп линии при необходимост се предвижда защита от електрокорозия.

При фрикционни съединения, ако след почистване на повърхностите не се предвижда консервация, затварянето на съединението трябва да се извърши в срок от няколко часа до максимум 24 часа (в зависимост от климатичните условия). При наличие на консервация времето не се ограничава.

При стоманени жп мостове в електрифицирани участъци, с разположение на конструкцията на по-малко от 2 m от елементите на контактната мрежа под напрежение 25 kV, 50 Hz, възстановяването на антикорозионната защита се извършва в „електрически прозорец“.

504 33 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПОЧИСТВАНЕТО

В зависимост от състоянието на метала (степен на корозия, наличие на замърсеност от соли, прах, масло); профила на повърхността; влиянието на околната среда; съвместимостта с антикорозионното покритие се извършват различни видове почистване.

Почистването трябва да се изпълни предимно механизирано, като ръчно се прилага за малки повърхности с повредено покритие.

Особено внимание се обръща на труднодостъпни места, ъгли, ръбове, съединителни средства.

Изисквания към материалите за почистване:

- зърнометрия на абразивните материали – $0,6 \div 1,0$ mm;
- налягане на въздуха – $0,4 \div 0,7$ N/mm²;
- чистота на въздуха – да няма прах, масла, вода или конденз;
- чистота на водата – да няма органични примеси, разтворители и соли.

504 33 30 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ АНТИКОРОЗИОННАТА ЗАЩИТА

Изисквания към антикорозионното покритие:

- атмосферна устойчивост;
- механична устойчивост;
- химическа устойчивост, в зависимост от агресивността на средата;
- сцепление със стоманата и други пластове (стари или нови) на покритието;

– естетичност.

При съществуващи мостове антикорозионното покритие се приема и изпълнява в зависимост от състоянието и вида на старото.

Мостови елементи, силно изложени на корозия (надлъжни и напречни греди, долни пояси на главни греди), подлежат на по-често възстановяване на антикорозионна защита.

Цялостно възстановяване на антикорозионна защита се извършва след отстраняване на възникнали неизправности или след извършено усилване.

Не се изпълнява полагане на защитно покритие при следните условия:

- валежи;
- мъгла;
- температура по-ниска от предписаната за съответното покритие;
- оросени и заснежени повърхности;
- замръзнало или с нарушена консистенция покритие.

504 33 40 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

БДС 14083 „Антикорозионна защита на метални изделия и конструкции в атмосферни условия. Основни изисквания при проектиране и конструиране”

БДС EN ISO 8501-1 „Подготовка на стоманени повърхности преди нанасяне на покрития от бои и подобни продукти. Визуална оценка на чистотата на повърхността. Част 1: Степени на ръждясване и степени на подготовка на стоманени повърхности без покрития и на стоманени повърхности след отстраняване на предишните покрития върху цялата повърхност”

БДС EN ISO 8501-2 „Подготовка на стоманени повърхности преди нанасяне на покрития от бои и подобни продукти. Визуална оценка на чистотата на повърхността. Част 2: Степени на предварителна подготовка на покрити стоманени повърхности след почистване на предшестващите покрития върху локализирана повърхност”

БДС EN ISO 12944-1 „Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи. Част 1: Общо въведение“

БДС EN ISO 12944-3 „Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи. Част 3: Правила при проектиране“

БДС EN ISO 12944-4 „Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи. Част 4: Видове повърхност и подготовка на повърхността“

БДС EN ISO 12944-5 „Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи. Част 5: Защитни лаковобояджийски системи“

БДС EN ISO 12944-7 „Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи. Част 7: Изпълнение и надзор на лаковобояджийските работи“

БДС EN ISO 12944-8 „Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи. Част 8: Разработване на спецификации за нова работа и поддръжка”

504 40 Конструктивни елементи и съединителни средства

504 41 Конструктивни елементи

504 41 10 СТОМАНЕНИ ЕЛЕМЕНТИ

Минимални дебелини и сечения на конструктивните елементи:

- пълнежни плочи – 4 mm;
- снаждащи плочи за ребра на ортотропна плоча – 8 mm;
- листови детайли, възлови плочи на връзки – 10 mm;
- възлови плочи на главни греди, стебла на заварени главни греди – 12 mm;
- листове за настилка, ребра на ортотропна плоча – 12 mm;
- хоризонтални опорни плочи – 20 mm;

- елементи на връзки – L80.8;
- основни елементи на пътната конструкция и главните греди – L100.10.

Максимални дебелини на валцуваните изделия:

- основни носещи елементи със заварени съединения – 60 mm;
- елементи със съединения от обикновени болтове – 20 mm;
- основни носещи елементи с фрикционни съединения – 16 mm.

Задължително за мостове с отвори $L > 25$ m и отворена пътна конструкция се предвижда спирателна връзка, като при $L \leq 60$ m се разполага в единия край на конструкцията (при неподвижния лагер), а при $L > 60$ m – и в двата края.

За стоманени жп мостове се препоръчват противовеетрови връзки и по двата пояса на главните греди. Проектирането само на долна противовеетрова връзка допълнително се аргументира.

504 41 20 КОМБИНИРАНИ ЕЛЕМЕНТИ

Необходимо е да се осигури съвместно действие на стоманата и стоманобетона чрез обединяване с дюбели (стоманени призми, болтове с глави, оребрени/неоребрени профили, обли анкери и др.) или чрез триене (фрикционни съединения със/без лепене).

При комбинирани жп мостове отводняването на стоманобетонната плоча се осигурява, съгласно раздел 506 00 на настоящите Технически изисквания.

504 42 Съединителни средства

504 42 10 БОЛТОВЕ

Фрикционни съединения от високоякостни болтове се препоръчват за:

- монтажни съединения;
- съединения в пътната конструкция, подложени най-силно на умора (например, връзка надлъжна-напречна греда).

Съединения от обикновени болтове се използват за:

- временни съединения;
- съединения с болтове, натоварени само на опън.

504 42 20 ЗАВАРКИ

Челните заваръчни съединения се препоръчват за:

- заводски снаждания;
- заводски прикрепвания.

Ъгловите заваръчни съединения се препоръчват за:

- заводски съчетавания;
- заводски прикрепвания.

Предпочитат се челни и вдлъбнати ъглови заварки. Изпълняват се на няколко слоя (при големи дебелини) и последователно на участъци 20÷40 cm (при големи дължини). Прекъснат по дължина ъглов шев не се препоръчва.

При заваряване на по-дебели стоманени елементи, те предварително се подгръват и защитават с шлаково покритие.

504 50 Пътно платно и тротоари

504 51 Пътно платно

504 51 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Пътното платно при жп мостове се състои от горното строене на железния път (разгледано подробно в раздел 404 00 на настоящите Технически изисквания), като баластовата призма не е задължителен елемент.

Релсите върху мостовете са тип 49E1 или 60E1, в съответствие с релсите преди и след съоръжението, с минимална дължина 25 m или 30 m.

При определянето на дължината на релсите върху мостовете се препоръчва:

- да се избягва разполагането на настави в железния път върху конструкцията;
- използването на дълги релси 90 m;
- използването на уравнителни устройства (върху или след конструкцията на моста) при безнаставов релсов път.

Траверсите за стоманени жп мостове са три вида:

- мостови дървени широколистни (при безбаластов път), съгласно БДС 525 „Траверси дървени мостови“;

- дървени широколистни (при баластов път), съгласно раздел 404 00 на настоящите Технически изисквания;

- стоманобетонни (при комбинирани мостове), съгласно раздел 404 00 на настоящите Технически изисквания.

За възпрепятстване надлъжното преместване на железния път спрямо конструкцията на моста, при необходимост, към горната повърхност на мостовите траверси се приковават обединяващи стоманени шини, ъглови профили или плоски дъски с дебелина минимум 5 cm.

Мостовите траверси се прикрепват към надлъжните или главните греди и не се допуска да се допират до други части от конструкцията (напречни греди; лъкатушна, спирателна, противовеетрова връзки; плочи).

При баластов път пътната конструкция задължително е затворен тип.

Задължително се предвиждат контрарелси срещу дерайлиране върху носещата конструкция:

- за всички мостове без баластова призма независимо от отвора им;
- за мостове с баластова призма и отвори $L > 20$ m;
- за мостове с баластова призма в хоризонтални криви с радиус $R < 1000$ m независимо от отвора им.

504 51 20 УРАВНИТЕЛНИ УСТРОЙСТВА

504 51 21 Определение

Уравнителното устройство е съоръжение от горното строене на железния път, осигуряващо непрекъснато движение на подвижния жп състав и компенсиране на линейното удължение на железния път при жп мостове и в края на участъци с безнаставов път. Уравнителните устройства са в зависимост от типа на релсите – 49E1 и 60E1.

504 51 22 Общи положения

Уравнителното устройство се състои от раменни релси, езици и контрарелси. Последните не са необходими при изпълнение уравнителни устройства, разположени извън конструкцията на съоръженията.

Уравнителни устройства се изпълняват с наклон на релсите, съответно 1:20 или 1:40 (за железен път 49E1); 1:40 (за железен път 60E1).

Изискванията за уравнителни устройства са същите, както за езикови уредби на жп стрелки, разгледани в раздел 404 70 на настоящите Технически изисквания, като се спазва БДС EN 13232-8 „Железопътна техника. Релсов път. Стрелки и кръстовини за железопътни релси Vignole. Част 8: Разширяващи устройства“.

504 51 23 Конструкция

В зависимост от вида на езиковата уредба, уравнителното устройство се състои от два езика от асиметричен профил и две раменни релси. Езиците се опират в раменните релси и се плъзгат по дължината им.

В зоната на езиковото съоръжение двете раменни релси са със закалена глава и са надлъжно огънати с определен радиус.

Двата езика са с обработена глава по страничната повърхнина и по повърхнината на търкаляне и са изковани, съгласно профил съответно 49E1 или 60E1.

Закрепването на раменните релси се извършва с реброви подложки с 4 отвора посредством захватни подложки и опори. Под петата на релсата не се поставят междинни подложки.

Закрепването на езиците е плъзгащо и се извършва чрез реброви подложки с 4 отвора посредством специални захватни подложки. Под петата на релсата не се поставят междинни подложки. В зоната на езиковото съоръжение, специален комплект плъзгалки предизвиква прилепване на езика към раменната релса по дължина във всяко положение.

504 51 24 Обем на доставка

Обемът на доставката на уравнително устройство обикновено включва:

- релсови елементи (езици; раменни релси с опори; контрарелси (при мостове);
- скрепления (реброви подложки, захватни подложки, тирфони, болтове, пружинни шайби, междинни подложки);
- траверси.

504 52 Тротоари

Тротоарите при жп мостовете се ползват основно от експлоатационния жп персонал при извършване на дейности по ревизия, обследване, изпитване и усилване на конструкцията.

Тротоари се предвиждат в следните случаи:

- жп мостове с отвори $L > 25$ m;
- жп мостове с височина $H > 5$ m;
- жп мостове в райони на гари.

Препоръчително е да се изпълняват метални тротоари, като се избягват стоманобетонни елементи. Пешеходни пътеки (от метални решетъчни платна или рифелова ламарина) се монтират, както върху тротоарите, така и в междурелсието.

Парапетите обикновено са само от външната страна на съоръжението и се изпълняват от метал, с височина не по-малка от 100 cm.

504 60 Изпълнение на стоманени мостове

504 61 Изграждане на устои, стълбове и фундаменти

Изграждането на долното строене е съгласно раздел 508 00 от настоящия нормативен документ.

504 62 Монтаж на стоманената конструкция

Монтажът на горното строене се извършва, съгласно одобрения проект.

За изпълнението на монтажа на съоръжението е необходима маркировъчна схема на монтажно членене, като стремежът е по-голяма част от работите да се извършват в заводски условия. Монтажните снаждания се подбират на места, при които се получават елементи (марки) удобни за изработка, транспорт и монтаж. При избора на снажданията е желателно:

- за симетрична конструкция – симетрични снаждания;
- да са на места с малка интензивност на напреженията;
- да не са в близост до напречни укрепващи ребра или промяна на напречните сечения;
- дължината на отделните марки да е в рамките на 12÷15 m за удобен транспорт;
- средната температура при монтаж се приема +15 °C.

Необходимо е да се определи оптимална последователност на сглобяване.

За изпълнение и монтаж, както и за геометрични допустими отклонения се спазва БДС EN 1090-2 „Изпълнение на стоманени конструкции и конструкции от алуминиеви сплави. Част 2: Технически изисквания за стоманени конструкции“.

504 70 Експлоатация и поддържане

За експлоатация и поддържане на стоманени жп мостове се спазват Инструкции за ремонт и поддържане на изкуствените съоръжения (тунели, мостове и водостоци) (ДП НКЖИ, 2010 г.).

В периода на експлоатация, отклоненията на оста на железния път от оста на моста не трябва да надвишават:

- 50 mm в прави участъци;
- 30 mm в хоризонтални криви.

Поради естеството на материала е необходимо провеждането на периодични мероприятия за възстановяване на антикорозионната защита на стоманените мостове, съгласно раздел 504 33 на настоящите Технически изисквания.

Стоманените конструкции трябва да се поддържат чисти (от замърсявания, сняг, задържане на вода).

Повърхността на баластовата призма при мостове систематично се почиства.

504 80 Обследване, изпитване и усилване

504 81 Обследване

Периодично конструкциите се обследват, съгласно:

- Инструкция за провеждане на Генерална ревизия на железопътните мостове (ДП НКЖИ);
- Инструкции за ремонт и поддържане на изкуствените съоръжения (тунели, мостове и водостоци) (ДП НКЖИ, 2010 г.).

Особено внимание трябва да се обръща на местата на свързване на устоите с насипите на подходите, където е възможна появата на скрити пропадания.

При стоманените мостове задължително се следи за появата на пукнатини (стоманобетонна плоча; елементи, връзки и възли при връхна нитована конструкция; заваръчен шев и основния метал в близост до шева на елементи с опънни и знакопроменливи напрежения).

При комбинираните мостове се следи състоянието на връзката стомана-стоманобетон.

504 82 Изпитване

Теоретичното определяне на параметрите, които ще бъдат измерени при изпитването на стоманените мостове се извършва, съгласно раздел 504 22 на настоящите Технически изисквания.

За определяне на реална носимоспособност на стоманените жп мостове те се изпитват непосредствено след изграждането или реконструкцията им като се спазва Методика за натурно изпитване на железопътни мостове за нормални (1435 mm) железопътни линии (ДП НКЖИ, 2009 г.).

504 83 Усилване

Стоманените жп мостове се усилват по предварително изготвен проект с доказана необходимост, като изчисленията се извършват, съгласно раздел 504 22 на настоящите Технически изисквания.

Необходимостта от усилване се доказва с определяне на най-малката носимоспособност на елементите на моста чрез изпитване, разгледано в раздел 504 82 на настоящите Технически изисквания.

505 00 Стоманобетонни железопътни мостове

505 10 Изисквания към проектирането

505 11 Общи положения

При проектиране на нови и реконструкция на съществуващи жп мостове трябва:

- да са в хармония със заобикалящото ги пространство;
- да изпълняват изискванията за обезпечаване на надеждност;
- да се осигури безопасно и плавно движение на транспортните средства;

- да се предвиди безопасно пропускане на възможни високи води и ледоход на водното течение;
 - да се осигури безопасно придвижване на пешеходци;
 - да се осигури охраната на труда по време на строителството и експлоатацията;
 - да се намаляват разходите за поддръжка чрез качествена хидроизолация и извеждане на атмосферните води от конструкциите;
 - да се осигурява възможност за оглед, почистване и ремонт на конструкциите.
- Гредовите стоманобетонни мостове се изпълняват за единични отвори до 60 m.

505 12 Нормативни документи

При проектиране на стоманобетонни мостове за железен път с нормално междурелсие е необходимо да се спазва Наредба № РД-02-20-19 от 29 декември 2011 г. за проектиране на строителните конструкции на строежите чрез прилагане на европейската система за проектиране на строителни конструкции (обн., ДВ. бр. 2 от 2012 г.).

505 12 10 НАТОВАРВАНЕ

505 12 11 Натоварване от постоянни товари

БДС EN 1991-1-1 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-1: Специфично тегло на материали, собствено тегло на строителните конструкции и експлоатационни натоварвания в сгради”

БДС EN 1991-1-1/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-1: Основни въздействия. Плътности, собствени тегла и полезни натоварвания в сгради. Национално приложение (NA)”

505 12 12 Натоварване от временни товари

БДС EN 1991-2 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 2: Подвижни натоварвания от трафик върху мостове и други строителни съоръжения”

БДС EN 1991-2/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 2: Подвижни натоварвания от трафик върху мостове. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1991-1-4 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-4: Основни въздействия. Натоварване от вятър”

БДС EN 1991-1-4/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-4: Основни въздействия. Въздействия от вятър. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1991-1-5 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-5: Температурни въздействия”

БДС EN 1991-1-5/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-5: Основни въздействия. Температурни въздействия. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1991-1-6 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-6: Основни въздействия. Въздействия по време на изпълнение”

БДС EN 1991-1-6/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-6: Основни въздействия. Въздействия по време на изпълнение. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1991-1-7 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-7: Основни въздействия. Особени въздействия”

БДС EN 1991-1-7/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-7: Основни въздействия. Особени въздействия. Национално приложение (NA)”

505 12 20 ИЗЧИСЛЯВАНЕ

504 12 21 Изчисляване на стоманобетонни мостове

БДС EN 1990 „Еврокод. Основи на конструктивното и геотехническото проектиране”

БДС EN 1990/NA „Еврокод. Основи на проектирането на строителни конструкции. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1992-1-1 „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за конструкции на сгради, мостове и строителни съоръжения“

БДС EN 1992-2/NA „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 2: Стоманобетонни мостове. Правила за проектиране и конструиране. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1998-2 „Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия. Част 2: Мостове“

БДС EN 1998-2/NA „Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия. Част 2: Мостове. Национално приложение (NA)“

505 12 30 ГАБАРИТ

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

БДС EN 15273-3 „Железопътна техника. Габарити. Част 3: Строителни габарити“

505 13 Методи на изчисляване

Стоманобетонните мостове трябва да се изчисляват по Метода на гранични състояния съгласно раздел 505 12 20.

505 13 10 ПЪРВА ГРУПА ГРАНИЧНИ СЪСТОЯНИЯ

Първа група гранични състояния са тези, при които конструкцията губи способността си да се съпротивлява на външни въздействия (непригодност за експлоатация).

Извършват се проверки за носимоспособност с изчислителни или многократно повтарящи се нормативни товари – проверки на якост, устойчивост и умора. Елементите се проверяват в сечения с: максимални разрезни усилия, концентрирани сили, промяна на геометричните характеристики.

Когато не е известна меродавната проверка са задължителни и трите вида проверки за носимоспособност.

При проверката на якост се допуска развитието на ограничени пластични деформации.

Проверката на устойчивост е в три направления: загуба на устойчивост на формата (местна устойчивост на съставни сечения, коравина); загуба на устойчивост на положението (обща устойчивост); преобръщане. Чрез коравината се осигурява формата на елементите при транспорт, монтаж и експлоатация, както и се намалява възможността за изпадането им в резонанс при силен вятър или подвижен товар.

Проверката на умора е задължителна за всички натоварени динамично опънати елементи, заварени детайли и при наличие на концентратори на напрежение (отвори, изрези).

При комбинирани мостове, оразмерителни проверки се извършват както за комбинираната греда и дюбелната връзка (якост, умора, деформации), така и за съставните елементи – стоманена греда (устойчивост), стоманобетонна плоча (пукнатиноустойчивост). Поради естеството на материала бетон е необходимо отчитането на вътрешни усилия от съсъхване, пълзене, температурни въздействия.

505 13 20 ВТОРА ГРУПА ГРАНИЧНИ СЪСТОЯНИЯ

Втора група гранични състояния са тези, при които конструкцията получава недопустими деформации (непригодност за нормална експлоатация).

Извършват се проверки на деформационни характеристики с нормативни товари – проверки на вертикални деформации (провисване), хоризонтални деформации, пукнатини (за комбинирани мостове) и динамични характеристики (ускорения, честота на собствени трептения).

Проверките на деформациите трябва да осигуряват комфорта на пътуване, а на пукнатините и динамичните характеристики – сигурността на конструкцията.

505 14 Съдържание на проекта

Конструктивният проект трябва да съдържа:

- обща обяснителна записка;
- статически изчисления;
- чертежи.

505 14 10 ОБЩА ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

В нея се описва всичко, което не може да се отрази в чертежите. Записката съдържа:

- задание за проектиране, формулирано от Възложителя;
- обосновка на коти, габарити и избрани материали;
- специфични условия (фундиране, начин на монтаж, срокове на строителство);
- описание и анализ на изследваните варианти;
- технология и организация на строителство (избор на механизация, календарен план, мерки по безопасност на труда).

505 14 20 СТАТИЧЕСКИ ИЗЧИСЛЕНИЯ

Те се отразяват в обяснителна записка, в която се описват:

- приложените методи от строителната механика за определяне на усилията;
- приетите натоварвания със съответните коефициенти;
- компютърни програми за извършените изчисления;
- норми за оразмеряване;
- всички необходими проверки за оразмеряване на конструкцията.

505 14 30 ЧЕРТЕЖИ

Чертежите се изработват в определен мащаб в зависимост от фазата на проектиране и съдържат:

- генерален план (изглед; надлъжен разрез; план с разкриване);
- напречни разрези на характерни места на моста (полета, опори);
- работни чертежи (кофражни и армировъчни планове, композиционни чертежи с проекции, разрези и означения на елементите; габарити и осови размери на отделните елементи; детайли на възли; вид на материала на конструкцията; спецификация на материала);
- монтажна схема;
- строителен генерален план (разположение на обзавеждането на строително-монтажната площадка).

505 15 Фази на проектиране

505 15 10 ИДЕЕН ПРОЕКТ

Идейният проект трябва да съдържа всичко необходимо до ниво „избор на вариант”, в съответствие със заданието за проектиране:

- обосновка на коти, габарити и избрани материали;
- описание и анализ на изследваните варианти;
- генерален план М1:500 (минимално);
- напречни разрези М1:20 (минимално).

505 15 20 ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ

Техническият проект трябва да съдържа всичко необходимо до ниво „производство”:

- специфични условия (фундиране, начин на монтаж, срокове на строителство);
- статически изчисления за основните носещи елементи от главните части на моста;
- генерален план М1:250 (минимално);
- напречни разрези М1:15 (минимално);

- работни чертежи М1:20 (минимално);
- детайли М1:5 (минимално);
- монтажна схема М1:250 (минимално).

505 15 30 РАБОТЕН ПРОЕКТ

Работният проект трябва да съдържа всичко необходимо до ниво „строителство“:

- технология и организация на строителство (избор на механизация, календарен план, мерки по безопасност на труда);
- статически изчисления за всички елементи и детайли на моста;
- генерален план М1:250 (минимално);
- напречни разреза М1:10 (минимално);
- работни чертежи М1:20 (минимално);
- детайли М1:5 (минимално);
- монтажна схема М1:250 (минимално);
- строителен генерален план М1:250 (минимално).

505 16 Габарит

Необходимо е стоманобетонните жп мостове в зависимост от тяхното местоположение – в гарови райони или междугария, да осигуряват:

- строителен габарит, съгласно Наредба № 58 от 2.08.2006 г.;
 - строителен габарит, определен от Управителя на инфраструктурата, съгласно БДС EN 15273-3 за габарит на подвижния състав GC/GB/GA в зависимост от железопътния участък;
 - строителен габарит, изчислен, съгласно БДС EN 15273-3 за габарит на подвижния състав GC/GB/GA в зависимост от железопътния участък, за случаите, когато не е определен строителен габарит от Управителя на инфраструктурата. За изчисленията се използват определени от Управителя на инфраструктурата коефициенти;
 - изисквания за безопасни отстояния и междуколовни разстояния при повече от един коловоз, регламентирани в Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. и Наредба № 58 от 2.08.2006 г.
- При избор на напречните размери на съоръжението се спазват следните изисквания:
- безопасно пропускане на подвижен жп състав;
 - осигуряване на устойчивост на положението на конструкцията;
 - осигуряване на напречна коравина на конструкцията.

505 20 Монолитни връхни конструкции

505 21 Общи положения

Настоящият раздел обхваща изискванията към изпълнението на монолитни връхни конструкции за железопътни съоръжения от обикновен стоманобетон.

Материалите, използвани при изпълнението на връхните конструкции от обикновен стоманобетон са посочени в конкретния проект и трябва да отговарят на изискванията от раздели 902 00, 903 00 и 904 00 на настоящите Технически изисквания, както и на указанията по изпълнението, дадени в проекта.

505 22 Изпълнение

Стоманобетонните монолитни връхни конструкции се изграждат на стационарни или подвижни, дървени или метални, индивидуални или инвентарни скелета, в съответствие с изискванията на раздел 905 20 на настоящите Технически изисквания. Индивидуални конструкции на скелета се разрешават само след съответната обосновка и отделен проект за конструкция на скелето.

При изпълнение на бетоновите работи, работни фуги се допускат само, ако те изрично са посочени в проекта и то на определените в него места. Всички работи, свързани с изпълнението на тези конструкции се приемат.

505 30 Сглобяеми връхни конструкции от обикновен стоманобетон

505 31 Съхранение и транспорт на елементите

Също като раздел 508 23 30 на настоящите Технически изисквания.

505 32 Монтиране на предварително изготвените елементи

Също както раздел 508 23 40 на настоящите Технически изисквания, като вместо “елементи за сглобяеми устои и стълбове” се разбира “елементи за сглобяеми връхни конструкции”.

Елементите за сглобяеми връхни конструкции се монтират върху опорни части (лагери) или се замонолитват в зависимост от приетата статическа схема в проекта.

Машините, които ще се движат и работят върху завършените вече части на моста, трябва да бъдат разполагани така, че да не се получи претоварване или повреждане на която и да е част на моста.

Елементите за сглобяеми връхни конструкции се монтират върху опорни части и в тях се вграждат дилатационни фуги.

505 40 Връхни конструкции от предварително напрегнат стоманобетон

505 41 Общи положения

Настоящият раздел обхваща изискванията към изпълнението на връхни конструкции за железопътни съоръжения от предварително напрегнат стоманобетон.

В зависимост от начина на изпълнение, връхните конструкции от предварително напрегнат стоманобетон биват монолитни и сглобяеми. Тъй като изискванията към напрегането са практически едни и същи и при двата вида конструкции, в този раздел те се разглеждат общо.

Терминът „готови конструктивни елементи за сглобяеми конструкции” се отнася за всички конструктивни елементи, които не са произведени на работната площадка на съответния обект, както и за тези, произведени на тази площадка, но не на тяхното окончателно местоположение в общата конструкция на съоръжението.

Тези елементи трябва да бъдат произведени по начин, гарантиращ изискваното за тях качество и да отговарят на изискванията на БДС EN 15050 и БДС 4983.

При изпълнение на монолитни конструкции за пътни мостове от предварително напрегнат стоманобетон да се спазват изискванията на БДС EN 13670.

Материалите използвани за изпълнението на елементи и конструкции от предварително напрегнат стоманобетон трябва да отговарят на изискванията на настоящите Технически изисквания, съответно:

- бетон – раздел 903 00;
- обикновена армировка – раздел 904 00;
- стомана за напрегане, закотвящи устройства, каналобразуватели – раздел 505 43;
- разтвор за инжектиране – раздел 505 44.

505 41 10 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

Наредба за съществените изисквания към строежите и оценяване съответствието на строителните продукти (НСИСОССП) (обн., ДВ, бр. 106 от 2006 г.)

Регламент (ЕС) № 305/2011 на Европейския парламент и на Съвета от 9 март 2011 година за определяне на хармонизирани условия за предлагането на пазара на строителни продукти и за отмяна на Директива 89/106/ЕИО на Съвета

БДС 4983 „Бетонни и стоманобетонни елементи за сглобяеми конструкции. Методи за изпитване за оценяване на носимоспособност, деформативност и пукнатиноустойчивост“

БДС 9251 „Тел стоманен кръгъл за армиране на предварително напрегнати стоманобетонни конструкции”

БДС EN 197-1 „Цимент. Част 1: Състав, изисквания и критерии за съответствие за обикновени цименти“

БДС EN 197-1/NA „Цимент. Част 1: Състав, изисквания и критерии за съответствие за обикновени цименти. Национално приложение (NA)“

БДС EN 445 „Инжекционен разтвор за канали за налягаща армировка. Методи за изпитване”

БДС EN 446 „Инжекционен разтвор за елементи за предварително налягане. Технология на инжектиране”

БДС EN 447 „Инжекционни разтвори за канали за налягаща армировка. Основни изисквания”

БДС EN 523 „Каналообразователни тръби от стоманена лента за предварително наляганата армировка. Терминология, изисквания и контрол на качеството“

БДС EN 524-1 „Каналообразователни тръби от стоманена лента за предварително наляганата армировка. Част 1: Определяне на формата и размерите“

БДС EN 524-2 „Каналообразователни тръби от стоманена лента за предварително наляганата армировка. Методи за изпитване. Част 2: Определяне на поведението при огъване“

БДС EN 524-3 „Каналообразователни тръби от стоманена лента за предварително наляганата армировка. Методи за изпитване. Част 3: Изпитване на двустранно огъване“

БДС EN 524-4 „Каналообразователни тръби от стоманена лента за предварително наляганата армировка. Методи за изпитване. Част 4: Определяне на съпротивлението на странични натоварвания“

БДС EN 524-5 „Каналообразователни тръби от стоманена лента за предварително наляганата армировка. Методи за изпитване. Част 5: Определяне на съпротивлението на опън“

БДС EN 524-6 „Каналообразователни тръби от стоманена лента за предварително наляганата армировка. Методи за изпитване. Част 6: Определяне на непроницаемостта (определяне на загубите на вода)“

БДС EN 1992-1-1 „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за конструкции на сгради, мостове и строителни съоръжения“

БДС EN 1992-2/NA „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 2: Стоманобетонни мостове. Правила за проектиране и конструиране. Национално приложение (NA)“

БДС EN 13670 „Изпълнение на бетонни и стоманобетонни конструкции“

БДС EN 15050 „Готови бетонни продукти. Елементи за мостове“

БДС EN 15050/NA „Готови бетонни продукти. Елементи за мостове. Национално приложение (NA)“

DIN 1045-1 “Concrete Structures – Part 1: Planning and design” („Бетонни конструкции – Част 1: Планиране и проектиране“)

DIN 1045-2 “Concrete, reinforced and prestressed concrete structures – Part 2: Concrete” („Бетонни, стоманобетонни и предварително налягнати бетонни конструкции – Част 2: Бетон“)

DIN 1045-3 “Concrete, reinforced and prestressed concrete structures – Part 3: Execution of structures” („Бетонни, стоманобетонни и предварително налягнати бетонни конструкции – Част 3: Изпълнение на конструкции“)

DIN 1045-1000 “Concrete, reinforced and prestressed concrete structures – Part 1000: Basic principles and quality classes of concrete construction (BBQ)” („Бетонни, стоманобетонни и предварително налягнати бетонни конструкции – Част 1000: Основни принципи и класове на качество на бетонните конструкции (BBQ)“)

505 42 Производство на елементите

Общите изисквания за производството на сглобяемите елементи са същите, както в раздел 508 23 20 на настоящите Технически изисквания.

Специфичните изисквания, отнасящи се до налягането, са дадени в раздел 505 43 на настоящите Технически изисквания, които важат, както когато се касае за предварително изготвените сглобяеми елементи, така и когато се отнася до монолитни връхни конструкции.

Елементите за сглобяеми връхни конструкции от предварително наляган стоманобетон се произвеждат с надвишения, посочени в проекта.

505 43 Налягане

505 43 10 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ

Налягането на конструкциите се извършва преди или след бетониране в зависимост от проектното решение. Системата и програмата, по която се извършва предварителното налягане, се определят в проекта.

Изпълнителят може да предложи система за налягане, различна от дадената в проекта, която не трябва да променя местоположението и големината на налягащата сила по дължината на елемента и на окончателната ефективна налягаща сила. При всички случаи трябва да бъдат спазени следните условия:

1. Преди започване на бетонирането на каквато и да било част от конструкцията, която трябва да бъде наляганата, Изпълнителят трябва да представи описание на метода, материалите и съоръженията, които той възнамерява да ползва при налягането за одобрение.

2. Описанието трябва да включва конструктивните и технологични процедури, пълна спецификация на стоманата за налягане, закованите устройства, вида на кабелобразователите и допълненията към тях и всички останали данни, отнасящи се до операциите за налягане.

3. Изпълнителят трябва да осигури без допълнително заплащане (т.е. счита се, че е включено в офертната цена), специализиран екип за предложения метод за налягане, включително един високо квалифициран експерт, който да оказва помощ и дава съответните инструкции по време на целия строителен процес по изпълнение на конкретната конструкция.

4. Контролируемата налягаща сила, означена в проекта, определяща изискваните се налягания, трябва да се запази, независимо от загубите вследствие на избраните системи за налягане и материал за налягане.

5. Ако предлаганата от Изпълнителя система изисква някои промени в броя, формата и размерите на армировката, той трябва да разработи и представи за одобрение детайлен проект (работни чертежи и изчисления). За всички предлагани, респективно одобрени системи за налягане, задължително трябва да бъдат осигурени следните изисквания:

– сигурност на анкерните устройства, на наляганите кабели и тяхната стабилност за предаване на силите върху бетона под действието на товарите;

– действителните загуби поради триене трябва да съвпадат с изчисленияте;

– целесъобразност на предложената стомана за избраната система за налягане;

– дължина за предаване на силата в бетона, когато заковането на наляганите стоманени елементи се осъществява чрез триене и минималната якост на бетона, необходима по-късно при налягането по съответните системи;

– мерки за защита на кабелите за налягане от корозия, не само до окончателното изпълнение на налягането, но също и след това;

– трябва да бъде представен сертификат на системата за налягане, издаден от оторизирана за целта лаборатория.

Всички продукти свързани с предварителното налягане се доставят на обекта с документ (сертификат) за оценка на съответствието, съгласно Регламент (ЕС) № 305/2011 и на Наредба за съществения изисквания към строежите и оценяване съответствието на строителните продукти (НСИСОСП).

505 43 20 СТОМАНА ЗА НАПРЯГАНЕ

Стоманата за напъгане трябва да бъде от високоякостни стоманени телове, високоякостни стоманени въжета или високоякостни стоманени пръти, както е указано в проекта или специалните доставки.

Стоманените телове, въжета и пръти за напъгане трябва да имат характеристики, отговарящи на изискванията на проекта.

Теловите за напъгане трябва да бъдат с диаметър не по-малък от 5 mm или за такива с некръгло напречно сечение с площ, по-голяма от 30 mm². За високоякостни стоманени телове се спазват изискванията на БДС 9251.

Въжетата трябва да се състоят от не повече от 7 (седем) телове.

За стоманата и съответната система за напъгане трябва да бъде издаден предварително одобрен сертификат за качество.

За всяка партия стомана за напъгане, Изпълнителят представя сертификат за анализите, проведени в оторизирана лаборатория. Сертификатът съдържа данни от изпитването за всичките специфицирани изисквания и допълнително за нетното тегло на всяка пратка.

Всяка партия стомана за напъгане трябва да бъде придружена от метална табелка, която показва производителя, качеството на стоманата, размерите, номера на пратката, номера на обекта и датата. Стомана и снопове от високоякостна стомана без сертификат не се ползват.

Стоманата за напъгане трябва да бъде грижливо складирана и защитена срещу повреди и корозия, без замърсявания от кал, ръжда, масло, грес и други чужди тела, когато окончателно се монтира или преди инжектиране на разтвора в каналобразувателите.

505 43 30 ЗАКОТВЯЩИ УСТРОЙСТВА

Закотвящите устройства трябва да гарантират минималната сила на опън на стоманата за напъгане и да осигуряват равномерно разпределение в краищата на кабела. Трябва да се осигури защитата на котвите срещу корозия, като предлаганите за тази цел мерки се одобряват.

Закотвящите устройства за всички системи за напъгане, след бетониране трябва да бъдат поставени перпендикулярно към направлението на осите на напъгащите кабели.

Трябва да бъде направено точно измерване на загубите на напъгаща сила от приплъзване на анкерните устройства в двата края на кабела. Загубите трябва да бъдат сравнени с общите загуби в таблицата за напъгане след бетонирането и ако е необходимо, да се направи корекция.

505 43 40 КАНАЛООБРАЗОВАТЕЛИ

Каналообразувателите, в които се влагат кабелите за напъгане след бетониране, представляват огъваеми тръби от метал или друг одобрен материал. Краищата им трябва да позволяват свободно вкарване на котвите. Каналообразувателите трябва да бъдат уплътнени, така че да не позволяват влизане на бетонов разтвор в каналите. В най-високите точки от траекторията на всеки канал трябва да се оставят изпускателни отвори, а в най-ниските точки – отвори за отводняване. Каналообразувателите се одобряват преди употребата им.

При напъгането на елементите преди бетониране, за изолиране на участъци от отделни въжета се използват пластмасови тръбни/шлаухи. Местоположението, дължината и диаметъра на тези шлаухи се определят в проекта.

Каналообразувателите трябва да отговарят на БДС EN 523, а изпитванията да се провеждат по БДС EN 524-1, БДС EN 524-2, БДС EN 524-3, БДС EN 524-4, БДС EN 524-5, БДС EN 524-6.

505 43 50 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ИЗПЪЛНЕНИЕТО

505 43 51 Транспортиране и складиране на стоманата

Стоманата за напъгане трябва да се превозва с транспортни средства, затворени или с непромокаемо покривало, до пристигане на строителната площадка, на предварително

подготвеното място за складиране. По време на транспорта тя не трябва да има контакт със замърсители.

Кабелите, стоманата за налягане и другите принадлежности трябва да бъдат складираны на сухо място, без кал и да бъдат защитени срещу вещества, предизвикващи корозия. За продължително складиране се предвижда вентилация, за да се предпази стоманата от конденз на вода.

Заваръчни операции в близост до стоманата за налягане не са разрешени.

505 43 52 Приготвяне на снопове

Приготвянето на снопове трябва да бъде изпълнено в съответствие с инструкциите на сертификата на производителя, като освен това се изисква:

- преди приготвянето, повърхностите на стоманата за налягане да бъдат почистени от всички корозионни или друг вид петна. Почистването може да бъде направено с ръка, с мека тъкан, мека стоманена вълна или с помощта на почистващата машина. Повредените стоманени парчета или секции трябва да бъдат премахнати;

- Изпълнителят трябва да бъде сигурен, че каналобразувателите не са повредени – смачкани, изместени, напукани и т.н.;

- връзките трябва да бъдат направени внимателно и по такъв начин, че да не пропускат разтвор. Повредените каналобразуватели трябва да бъдат отстранени от строителната площадка;

- котвите трябва да бъдат монтирани към сноповете така, че да се създаде връзка, недопускаща изместване от проектното местоположение по време на монтажа и бетонирането.

505 43 53 Монтиране на сноповете

Изпълнителят трябва да проверява монтажа, преди полагането на бетона за допуснати грешки или неточно монтирани снопове. Сноповете трябва да бъдат подпрени и осигурени през определените в проекта интервали, за да предотвратят измествания по време на бетонирането.

При монтирането на сноповете трябва да се положат особени грижи за спазване на проектното им положение. Ако се изисква промяна на положението, сноповете се повдигат от тяхната подпора, с оглед запазване на тръбите от усукване.

Положението на сноповете в план и височина трябва да бъде точно, както е указано в проекта, с оглед получаване на предписаната носеща способност на конструктивните елементи. Ползването на столчета и дистанционери е задължително. Столчетата трябва да бъдат положени веднага, зад всички закотвящи устройства. Котвите не трябва да носят теглото на снопа. Дистанционните стойки в кофражите на гредите трябва да бъдат оформени и разположени така, че стоманената мека армировка да може да бъде положена в последователни хоризонтални редове без затруднение.

Котвите трябва да бъдат надеждно закрепени, за да не се получи разместване по време на бетонирането.

При налягане след бетонирането, всички елементи, поставяни в кофражните форми (тръби, снопове, котви и т.н.), трябва да бъдат внимателно проверени преди да почне изливането на бетона, за да не се допуснат измествания или повреди при извършване на работите по полагане и уплътняване на бетона.

Когато се използва метода за налягане преди бетонирането, стендовете, посредством които се реализира този метод, трябва да отговарят на следните основни изисквания:

- напълно да поемат цялото усилие от напрегната армировка и да осигуряват запазването на величината на това усилие през целия период на изготвяне на конструкцията (елемента);

- да са оборудвани с устройства за плавно отпускане на налягащата армировка. Не се допуска предаването на предварителното налягане върху бетона да се извършва чрез изрязване на налягащата армировка;

- да осигуряват възможност за изготвяне на конструкции (елементи) с различна дължина и напречно сечение;

– да осигуряват възможност за лесно и бързо изпълнение на всички работи от технологичния процес;

– да осигуряват изискванията на техниката на безопасност по време на всички процеси за изготвяне на елементите (конструкциите).

Допустимите отклонения при изготвянето, монтирането и налягането на наляганата армировка не трябва да надвишават стойностите, дадени в таблица 505 00_1.

Таблица 505 00_1.

№ по ред	Контролирана величина	Допустимо отклонение
1	Взаимно надлъжно разместване на анкерните глави на отделните телове в краищата на сноповете, mm	0,00005 от дължината на сноповете
2	Дължина на снопа между опорните плоскости на заковящите приспособления, mm	+0,001 от дължината на снопа, но не повече от 50 mm, -10 mm
3	Контролируема дължина на въжетата и снопове при групово налягане, mm	0,03 от еластичното удължение на армировката при налягане
4	Разстояние между сноповете и въжетата при проектно светло разстояние - по-малко от 60 mm - по-голямо от 60 mm	5 mm 10 mm
5	Положение на вътрешните анкери при налягане на снопове и въжена "на опори" Снопове и въжета най-близо до повърхността на елементи: - крайни анкери - средни анкери - всички останали анкери	40 mm 60 mm 200 mm при светло разстояние между анкерите 100 mm по дължината на елементите
6	Неперпендикулярност между повърхностите в местата за опиране на преси и заковящи приспособления и осите на съответните налягащи елементи	не повече от 1 градус
7	Усилие в армировката при налягане с преси (спрямо контролируемото в края на налягането по проекта) в единични телове, въжета и снопове при налягане: - последователно - групово - сумарно за всички телове, въжета и снопове в една група	5% 10% 5%
8	Контролируемо удължение: - в отделните телове, въжета и снопове - за всички телове, въжета и снопове в едно напречно сечение на наляганата греда	5% 10%

505 43 54 Налягане

Редът на налягане на отделните снопове и въжета се определя в проекта. Там са дадени и съответните налягащи усилия. Изпълнителят изготвя подробна програма за налягането, която се одобрява.

Налягане преди бетониране се извършва след поставяне в проектно положение на армировъчния скелет и сноповете от високоякостни телове.

Налягане след бетониране не трябва да се извършва, докато бетона не е набрал достатъчната якост, указана в проекта, необходима му да поеме силите на натиск от налягането и високите местни натоварвания на бетона при котвите. Ако не е указано друго се спазват изискванията на таблица 505 00_2. Това условие трябва да бъде спазвано задължително. Може да се пристъпи към налягане, само ако чрез изпитване се установи, че кубовата якост на натиск на бетона, определена от кубчета отлежали в условията на елемента, е достигнала величините, означени в таблица 505 00_2.

№ по ред	Клас на бетона	Минимална кубова якост на натиск на бетона при частично (междинно) налягане, N/mm ²	Минимална кубова якост на натиск на бетона при окончателно налягане, N/mm ²
1	C20/25	12	24
2	C30/37	16	32
3	C35/45	20	40
4	C45/55	24	48

Когато предварително напрегнатите елементи се изпълняват по метода “налягане преди бетонирането”, то предаването на усилията от предварително напрегнатата армировка на бетона става, след като якостта на натиск на последния достигне предписаната в проекта за този стадий, доказана чрез изготвяне и изпитване на контролни пробни тела. Трябва да се спазват и следните изисквания:

- конструкцията да се декофрира и освидетелствува преди предаване на предварително напрежение на бетона;
- конструкцията да бъде подпряна в посочените в проекта места, да има свобода на преместване и да не получава неотчетени в проектите натоварвания;
- предварително напрежение се предава на бетона на конструкцията постепенно, като редът и последователността на отпускане на отделните снопове са дадени в проекта и съответстват на технологията на налягане.

С оглед да се избегнат пукнатини от съсъхване и температурни разлики, а също и вследствие ранно сваляне на кофража на отделни части на конструкцията, е възможно предварително да се извърши част от налягането. Това се допуска само, когато изпитванията на бетона покажат, че кубовата якост на натиск, определена от кубчета отлежали в условията на елемента, е достигнала стойностите, дадени в таблица 505 00 2. В този случай, частично налягащите сили на всеки кабел и напреженията в бетона на конструкцията не трябва да превишават 3% от допустимото налягане по отношение на котвите и 30% от допустимите напрежения.

За частично налягане и преместване на елементите, Изпълнителят може да получи одобрение, но пълната отговорност относно целесъобразността на тези операции остава на Изпълнителя.

Налягане след бетониране не се разрешава, докато не се установи, че стоманата за налягане е свободна и не е свързана в каналобразувателите, като проверката се одобрява.

505 43 55 Съоръжения за налягане

Пресите за налягане трябва да отговарят на следните основни изисквания:

- всички тръбопроводи (маслопроводи) за подаване на работната течност трябва да имат съединения, осигуряващи херметичност и автоматично действащи устройства, намаляващи налягането при недопустимо нарастване (аварийни клапи);
- налягането в пресите трябва да нараства плавно (с постоянна скорост), без скокове;
- пресите трябва да имат най-малко два тарирани манометъра за определяне на налягането.

Трябва да бъдат изпълнени следните по-важни условия (независимо от ползваното оборудване) в избраната система за налягане:

- хидравличните преси трябва да бъдат свързани с манометри или силомери за налягащата сила, както и с подходящо устройство за измерване на полученото удължение. Това оборудване трябва да бъде тарирано. Ако се ползват други преси, Изпълнителят ще представи за одобрение подробна схема на използваното оборудване, технически параметри на пресата и контролните измерителни прибори, заедно със сертификат за метрологичната им проверка;

- оборудването, употребявано за изтегляне на кабелите, трябва преди първото ползване и периодично – задължително на интервали от половин година, да се проверява и да се доказва, че отклонението от предписаната стойност съвпада с предварителното

тариране. Когато тези отклонения зависят от външни влияния (т.е. от температурата на маслото, ако пресите работят с масло), това трябва да бъде взето под внимание.

Не се разрешава използване на оборудване, чиято грешка, в сравнение с диаграмата за изпитване до крайната напрегаща сила, надхвърля +5%.

505 43 56 Процедури и измервания по време на налягане

Изпълнителят трябва да състави точна програма за налягане. В допълнение се отбелязва последователността (по време) на налягане на всеки кабел, вземайки под внимание скъсяването на бетона, триенето и приплъзването. Изпълнителят трябва точно да отчита момента, от който напрегащата армировка започва да получава напрежения, след като се е изпълнила, като от този момент започне отчитането на удълженията.

Последователността за налягане и свалянето на кофража трябва да бъдат избрани така, че да не се появят недопустими напрежения. Ако конструкцията, която ще се наляга лагерува на подвижни (ролковидни или др.) лагери, преди началото на работите по налягане трябва да се освободят фиксиращите устройства.

Всички измервания, направени по време на налягането, трябва да бъдат отбелязани от Изпълнителя в специален дневник, чиято форма и съдържание се одобрява. Ако сумата от процентното отклонение от предварително изчисленото удължение на индивидуален кабел е повече от 15%, или ако отклонението от предписаната напрегаща сила или от изчисленото удължение е общо повече от 5% за всички кабели, разположени в едно напречно сечение, Изпълнителят своевременно информира за това.

505 43 57 Допустими напрежения на стоманата при налягане

Максималното временно напрежение, предавано в стоманата за налягане, не трябва да надвишава 65% от специфицираната минимална крайна якост на опън на стоманата за налягане.

Работната (експлоатационната) сила и работното напрежение трябва да бъдат определени като сила и напрежение, оставащи в стоманата за налягане, след изключване на всички загуби, включително пълзене, съсъхване на бетона, еластична деформация, релаксация на стоманата, загубите в стоманата за налягане след бетониране, поради последователността на налягане, триенето, плъзгането в котвите и всички други специфични загуби за използвания метод или система за налягане.

505 43 58 Изисквания към пробните образци за изпитване на стомана за налягане

За всички телове, въжета или пръти, при изпращането им на площадката, трябва да се отбелязва номера на пратката и датата на доставка.

Броят на взетите проби трябва да бъде представителен за доставената пратка. Изпълнителят е длъжен да достави проби за изпитване, подбрани от всяка пратка. Всички материали, определени за изпитване, трябва да бъдат доставени своевременно, за да могат да се вложат в предвиденото време.

За изпитване трябва да бъдат доставени:

- за телове – 1,50 m;
- за снопове от телове – достатъчна дължина телове, за да се направи кабел с дължина 1,50 m, състоящ се от същия брой телове като снопа, който ще се достави или направи на място;
- за въже – да бъде доставено с връзки, като дължината между краищата на връзките е 1,50 m;
- за пръти – да бъдат доставени с обратни краища и глави с дължина 1,50 m между обратните краища.

Трябва да бъдат доставени две закотвящи устройства, окомплектовани с разпределителни плочи от всеки размер или тип, който ще се ползва, ако закотвящите устройства не са приложени към пробите на армировката.

505 44 Инжектиране

505 44 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

За защита на сноповете срещу корозия и за връзка с бетона в конструкцията, каналообразувателите трябва да бъдат инжектирани внимателно с одобрен разтвор от обикновен портланд цимент и вода. Изискващото се съотношение, производство и обработване на този разтвор, се предписва в проекта и се одобрява. Циментовият разтвор трябва да бъде инжектиран във всички каналообразуватели не по-късно от 2 (два) дни след като напрегането е завършено и одобрено.

505 44 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ РАЗТВОРА

Методите за физико-механични изпитвания на инжекционните разтвори се извършва, съгласно БДС EN 445.

Техническите изисквания за инжекционните разтвори трябва да отговарят на БДС EN 447.

Ако има вероятност инжектирането да се извършва при ниски температури, задължително е разтворът да се изпита на мразоустойчивост. Изискването за мразоустойчивост се проверява и доказва посредством изпитване на пробни тела в акредитирана лаборатория.

Разтворът се стои от цимент, вода, и евентуално добавки (срещу разслояване и за по-добра обработваемост на сместа). Обработваемостта на сместа и качествата на съставните материали трябва да бъдат проверени чрез предварително изпитване.

Употребяват се само цименти с клас по якост на натиск не по-малък от 32,5, съгласно БДС EN 197-1 и БДС EN 197-1/NA. Циментът трябва да бъде доставен в торби по 25 kg и да не бъде по-стар от 3 (три) седмици, считано от датата на изпращане от циментовият завод. До времето на използване, циментът трябва да бъде складиран в затворени помещения, защитени от влага.

Водоциментовият фактор не трябва да надвишава 0,44. Количеството вода в разтвора трябва да бъде съгласно рецепта, гарантираща свойствата на разтвора. Не се позволява използването на морска вода за направа на инжекционни разтвори. Изпълнителят представя за одобрение рецепта на инжекционния разтвор и протоколи от изпитващата лаборатория.

В някои случаи към разтвора може да се използват добавки за по-добра обработваемост. Добавката трябва да възпрепятства утаяването на цимента в прясната смес и да осигурява необходимата мразоустойчивост на разтвора.

Заводски приготвени сухи смеси за разтвор може да се прилагат само, ако е издадено разрешение за тяхното използване от акредитирана лаборатория и/или са одобрени.

505 44 30 БЪРКАНЕ, СМЕСВАНЕ И ИНЖЕКТИРАНЕ

Всички материали, ползвани за направа на инжекционен разтвор, трябва да бъдат в съотношението, предписано в одобрената рецепта.

Смесването трябва да бъде направено в последователност: вода, цимент, добавки (ако има такива). Той трябва да бъде бъркан в продължение на 4 (четири) min. Циментът трябва да бъде добавян бавно. По-нататък, съставните материали на разтвора трябва да бъдат добавяни по същия начин, за да се осигури равномерното им смесване и ефективно действие на добавките. Разтворът трябва да се обработи механически, така че да се избегнат разслояване и получаване на бучки. Температурата на прясно приготвения разтвор, след завършване на смесването, трябва да не надхвърля +35 °C.

Когато се инжектира при високи температури ще се предвиди охлаждане на водата за разтвора, а ако е необходимо и на съставните елементи.

Инжектирането трябва да бъде извършено с помощта на помпа, която осигурява равномерно нагнетяване на разтвора. Големината на приложеното помпено налягане и скоростта на изтичане на разтвора, трябва да бъдат съобразени с конкретния вид на кабелите.

Преди инжектиране каналообразувателите трябва да бъдат проверени, за да се види, че няма запушвания. Каналообразуватели, които са запушени трябва да бъдат изчистени с длето, чрез пробив и друг подходящ начин преди инжектирането.

След промиване на каналообразувателите с вода, трябва да се направи продухване със съгъстен въздух, тъй като отворите, предвидени при оттоците в най-ниските точки на траекторията им, не са достатъчни за пълното изтичане на водата в тях. Към водата, използвана за миене на каналообразувателите, трябва да се предявят същите изисквания, както към водата за направа на разтвора.

Технологията на инжектиране да съответства на БДС EN 446.

Инжектирането трябва да продължи, докато от другия край на каналообразувателите или обезвъздушителите изтече достатъчно количество напълно хомогенизиран разтвор, чието време на изтичане е не по-малко от 30 s.

С оглед набъбването на разтвора, отворите в каналообразувателите, които служат за изтичане на свободна вода, не трябва да се затварят предварително.

Разтворът, който изтича от каналообразувателя не трябва да се ползва отново. Не се разрешава да се ползва разтвор, който е останал неизползван в продължение на половин час.

Във всеки каналообразувател инжектирането трябва да продължи непрекъснато, докато канала се напълни.

Ако се ползват защитни добавки за временно предпазване на стоманата от корозия, те трябва да бъдат одобрени. Трябва да се провери дали предписаните качества на разтвора и необходимото свързване не са нарушени от защитните добавки.

Инжектиране не се прави, когато температурата на конструкцията е по-ниска от +5 °C.

Ако се налага да се инжектира при температура на въздуха по-ниска от +5 °C, конструкцията трябва да се държи достатъчно топла, до 5 дни след инжектирането. В частта, където са разположени сноповете, температурата трябва да бъде поддържана не по-ниска от +5 °C. В тези случаи се изисква предварителна проверка на мразоустойчивост на разтвора.

505 44 40 ИЗПИТВАНЕ НА РАЗТВОРА

Изпълнителят е отговорен за извършване изпитванията, съгласно БДС EN 445.

Резултатите от предварителното изпитване трябва да бъдат представени за одобрение, преди започване на инжектирането на кабелопроводите.

505 45 Работни проекти

Изпълнителят е длъжен да предостави за одобрение пълни детайли за метода, материалите и оборудването, което той предлага да ползва в операциите по налягане, работни проекти за налягане, описание на метода и последователността на налягане на армировката, закотвящи устройства, анкерни приспособления, тип на каналообразувателите, местата на обезвъздушителите, програма за инжектиране, помещения за работа, ако е необходимо и др.

505 46 Строително-монтажни работи

Когато се касае за изпълнението на конструкции, съставени от предварително изготвени елементи, които се монтират и след това замонолитват, важат указанията на раздел 508 23 40 на настоящите Технически изисквания. Като допълнение, предварително напрегнатите греди трябва да се монтират и замонолитят не по-късно от 6 (шест) месеца след датата на производството им; разликата в датата на производство на две съседни греди не трябва да надвишава 14 дни; разликата в надвишенията между съседни греди да е не повече от 5 mm.

Когато се касае до изпълнението на монолитни предварително напрегнати връхни конструкции, за тях важат изискванията на раздел 505 20 на настоящите Технически изисквания.

505 50 Мостове от сглобяеми стоманобетонни елементи тип „арки“

505 51 Общи положения

За производството, съхранението, транспорта и монтажа на стоманобетонните елементи тип „арки“ важат всички изисквания на раздел 508 23. За всяко едно съоръжение и конкретни условия следва да се спазват изискванията на проекта. Основните елементи на мостовото съоръжение са фундаменти, носеща конструкция, крилни и челни стени, и обратен насип.

505 52 Изисквания към фундамента и конструкцията

Дъното на изкопа за всеки фундамент трябва да е добре почистено и изравнено с точност до 2 cm. Основата непосредствено под подложният бетон следва да бъде изпълнена от добре уплътнен трошен камък с непрекъсната зърнометрия, устойчив на замръзване, като дебелината ѝ не трябва да е по-малка от 20÷30 cm. Над него се полага подложен бетон с минимален клас C12/15 и дебелина не по-малка от 10 cm. След подложният бетон трябва да бъдат положени и самите фундаменти на сглобяемите стоманобетонни конструкции, изпълнени от бетон с минимален клас C30/37. Носещата конструкция трябва да се положи върху фундамента в специално предвидени улеи. Готовите елементи за нея се изпълняват от бетон с минимален клас C 40/50, съгласно БДС EN 206/NA и се армират с мрежа от стоманени пръти с диаметри от 6 до 20 mm, изработени от стомана клас B500 съгласно европейското законодателство и предписанията на производителя. С цел редуциране на моментовата диаграма в експлоатационни условия, следва ъгълът склучен между елементите на носещата конструкция и фундамента да бъде по-малък от 75°.

За свързване на стоманобетонните сглобяеми елементи се използват пълнежни и хидроизолационни материали, с които се обработват получените fugи между два съседни детайла, по такъв начин, че да се осигури водоплътност на връзките. При свързването, полученото разстояние между два съседни елемента не трябва да надвишава 10÷20 mm. Конструкцията трябва да предоставя възможност за изпълнение на хоризонтални чупки в план. Всяка арка трябва да се състои от един елемент, не се допускат fugи успоредни на надлъжната ос на съоръжението.

505 53 Обратен насип

Изпълнението на обратния насип трябва да става равномерно от двете страни на обекта и по цялата му дължина. Насипът се полага на пластове с дебелина 30 cm, така че разликата в дебелината на положените пластове от двете страни на съоръжението да не надхвърля два пласта. В таблици 505 00_3 и 505 00_4 е показана подялбата на почвите, допустими за използване при обратен насип на стоманобетонни сглобяеми конструкции тип „арки“ с изискваните параметри и подялба, съгласно разпереността на арките и височината на насипа над конструкцията.

Таблица 505 00 3

Видове почви	Преминаващо количество през сито, mm			Характеристика на преминаваща фракция през сито 0,42 mm		Описание на почвата
	2,0	0,42	0,074	Граница на протичане	Показател на пластичност	
1	max 50%	max 30%	max 15%		max 6%	основно чакъл, може да съдържа пясък или прахообразни частици
		max 50%	max 25%		max 6%	пясъчно-чакълена смес, може да съдържа прахообразни части
2			max 35%	max 40%	max 10%	пясъци, чакъли, с дребни прахообразни частици с ниска пластичност
			max 35%	min 41%	max 10%	пясъци, чакъли с пластични прахообразни частици

Видове почви	Преминаващо количество през сито, mm			Характеристика на преминаваща фракция през сито 0,42 mm		Описание на почвата
	2,0	0,42	0,074	Граница на протичане	Показател на пластичност	
3		min 51%	max 10%	неспоени	неспоени	дребен пясък
4			min 36%	max 40%	max 6%	прах със слаба носимоспособност

Таблица 505 00 4

Групи почви за изпълнение на обратен насип в зависимост от параметрите на конструкцията		
Светъл отвор, m	Височина на насипа над конструкцията, m	Допустима група почви
$\leq 7,00$	$\geq 3,50$	1 и 3
$\leq 7,00$	$< 3,50$	1,2,3 и 4
$> 7,00$	Всички	1 и 3

Коефициентът на уплътняване за короната на насипа трябва да възлиза на $I_s = 0,95 \div 0,98$. Размерите и коефициентът на уплътняване на слоевете се посочват в проекта.

505 60 Пътно платно, тротоарен блок, преходни плочи

505 61 Пътно платно

Пътното платно на мостовите съоръжения се изпълняват с нива и размери (габарит), съгласно представените чертежи.

Всички конструктивни елементи – греди, пътни плочи, гардбаластови стенички, бордюри, предпазни огради и други трябва да бъдат така изпълнени, че нивелетата и окончателното оформяне на другите конструктивни части да отговарят точно на дадените в проекта нива и размери.

Повърхността на пътната плоча трябва да се оформи така, че да не се налага полагане на изравнителен бетон или допълнителна обработка за полагане на хидроизолацията.

Работите по оформянето на пътното платно се контролират и приемат. Особено внимание трябва да се обърне при съоръжения, попадащи в хоризонтална или вертикална криви или и в двете едновременно.

Всички разходи по оформяне на пътното платно се включват в офертната цена по различните позиции от договора.

505 62 Тротоарен блок

Тротоарният блок на пътните мостови съоръжения се изпълняват веднага след завършване на работата по връхната конструкция и приемането ѝ, по одобрените чертежи и детайли.

При наличие на кабелопроводи, последните трябва да са изготвени от предварително одобрени материали – поцинковани или PVC тръби, или от готови бетонови блокчета. Размерите на кабелопроводите трябва да отговарят на тези, дадени в проекта.

Тротоарният блок се изпълнява от стоманобетон по монолитен или сглобяемо-монолитен начин с фасадни панели. Технологията на изпълнение се одобрява.

Качествата на материалите трябва да отговарят на изискванията, определени в съответните раздели на настоящите Технически изисквания.

Работите по изпълнение на тротоарния блок се контролират и приемат.

505 63 Преход към мостови съоръжения

Преходните зони в близост до мостовите съоръжения (подходите към моста) трябва да отговарят на изискванията на раздел 403 23 24 на настоящите Технически изисквания.

505 70 Отводняване

Отводняването на пътната плоча на стоманобетонните и комбинирани жп мостове се осъществява чрез:

- воронки, разположени в пътната плоча под баластовата призма;
- барбакани, разположени в основата на гардбаластовите стени отстрани на баластовата призма;
- надлъжни линейни отводнители извън баластовата призма.

505 80 Изпитване на мостови съоръжения

Изпитването на мостови съоръжения преди предаването им за експлоатация се извършва, съгласно Методика за натурно изпитване на железопътни мостове за нормални (1435 mm) железопътни линии (ДП НКЖИ, 2009 г.). Разходите за това изпитване трябва да бъдат включени като отделно перо в офертата за изпълнение на съответния обект.

506 00 Хидроизолация

506 10 Общи положения

Този раздел обхваща изискванията за осигуряване на съоръженията, материалите и изпълнението на хидроизолацията на бетонни и стоманобетонни железопътни съоръжения.

Хидроизолацията представлява система от материали, чиято основна функция е предпазването на бетоновата конструкция от въздействието на вода, химически агенти и други агресивни фактори, причиняващи корозия на бетона и армировката на конструкционните елементи.

Видът на материалите, използвани за изпълнението на хидроизолацията, трябва да бъде в съответствие с изискванията на производителя по отношение на съвместимостта помежду им.

При проектиране и строителство следва да се спазват изискванията, съгласно Наредба № РД-02-20-2 от 8 юни 2016 г.

506 11 Нормативни документи

Наредба № РД-02-20-2 от 8 юни 2016 г. за проектиране, изпълнение, контрол и приемане на хидроизолационни системи на строежите (обн., ДВ, бр. 47 от 2016 г.)

БДС EN 1109 „Огъваеми хидроизолационни мушамы. Битумни покривни хидроизолационни мушамы. Определяне на огъваемост при ниска температура“

БДС EN 1110 „Огъваеми хидроизолационни мушамы. Битумни мушамы за покривни хидроизолации. Определяне на устойчивостта на стичане при повишени температури“

БДС EN 1426 „Битуми и битумни свързващи вещества. Определяне на пенетрацията с игла“

БДС EN 1427 „Битуми и битумни свързващи материали. Определяне на температурата на омекване. Метод „пръстен – топче““

БДС EN 1849-1 „Огъваеми хидроизолационни мушамы. Определяне на дебелината и масата на единица площ. Част 1: Битумни мушамы за покривни хидроизолации“

БДС EN 1928 „Огъваеми хидроизолационни мушамы. Битумни, пластмасови и каучукови покривни хидроизолационни мушамы. Определяне на водонепропускливостта“

БДС EN 12311-1 „Огъваеми хидроизолационни мушамы. Част 1: Битумни покривни хидроизолационни мушамы. Определяне на свойствата на опън“

БДС EN 12311-2 „Огъваеми хидроизолационни мушамы. Определяне на свойствата при опън. Част 2: Пластмасови и каучукови мушамы за покривни хидроизолации“

БДС EN 12592 „Битуми и битумни свързващи материали. Определяне на разтворимост“

БДС EN 12593 „Битуми и битумни свързващи материали. Определяне на температурата на счупване по Fraass“

БДС EN 12607-1 „Битуми и битумни свързващи вещества. Определяне на устойчивостта на втвърдяване под влиянието на топлина и въздух. Част 1: Метод RTFOT“

БДС EN 13036-7 „Характеристики на повърхността на настилка за пътища и летища. Методи за изпитване. Част 7: Измерване на неравностите на повърхността на настилка: измерване с лата“

БДС EN 13304 „Битуми и битумни свързващи материали. Рамка на техническите изисквания за окислени битуми“

БДС EN 13596 „Огъваеми хидроизолационни мушамы. Хидроизолация на бетонни мостове и други бетонни повърхности, по които преминават превозни средства. Определяне на якост на сцепление“

БДС EN 14223 „Огъваеми хидроизолационни мушамы. Хидроизолация на бетонни мостове и други бетонни повърхности, по които преминават превозни средства. Определяне на абсорбцията на вода“

БДС EN ISO 2592 „Нефтопродукти и сродни продукти. Определяне на пламната и запалителната температура. Метод на Cleveland с отворен тигел“

506 20 Материали

506 21 Грунд

Използваният материал за грундиране на бетоновата основа, преди изпълнението на хидроизолация може да бъде на битумна основа или на основата на епоксидна смола. Грундът на битумна основа трябва да бъде с вискозитет, позволяващ безпрепятственото попиване в бетона без образуване на кора. Адхезията на грунда към бетоновата основа при натоварване на осов опън трябва да бъде не по-малко от 1,5 N/mm².

506 22 Листова хидроизолация

Листовите хидроизолации, на основата на окислен битум и полимермодифициран битум трябва да отговарят на изискванията, дадени в таблица 506 00_1.

Таблица 506 00_1

№ по ред	Характеристики	Мярка	Метод на изпитване	Изискване
1	Маса на единица площ на листовата хидроизолация	g/m ²	БДС EN 1849-1	> 4 500
2	Обща дебелина	mm	БДС EN 1849-1	≥ 4,5
3	Максимална сила при скъсване: - надлъжно - напречно	N/50 mm	БДС EN 12311-1 БДС EN 12311-2	≥ 700 ≥ 700
4	Относително удължение при скъсване: - надлъжно - напречно	%	БДС EN 12311-1 БДС EN 12311-2	≥ 40 ≥ 40
5	Водонепроницаемост, 2 bar, 24 h		БДС EN 1928	водонепроницаема
6	Водопоглъщане	%	БДС EN 14223	≤ 5
7	Огъваемост при -10 °C, d = 30 mm, 5 s		БДС EN 1109	да няма напукване
8	Топлоустойчивост при 120 °C, 2 h		БДС EN 1110	да не се забелязва стичане на битум
9	Адхезия към основата при натоварване на осов опън, - при 8 °C - при 23 °C	N/mm ²	БДС EN 13596	≥ 0,7 ≥ 0,4

506 23 Хидроизолационен битум

Когато за хидроизолация на водостоци се предвижда включване на хидроизолационен битум, той трябва да бъде категория 85/25, съгласно БДС EN 13304, както е специфицирано в таблица 506 00_2.

№ по ред	Характеристики	Метод на изпитване	Категория 85/25
1	Пенетрация при 25 °C, 100 g, 5 s, 0,1 mm	БДС EN 1426	20÷30
2	Температура на омекване по метода "пръстен-топче", °C	БДС EN 1427	80÷90
3	Пламна температура в отворен тигел, °C	БДС EN ISO 2592	≥ 250
4	Устойчивост на втвърдяване при 163 °C, 5 h, %	БДС EN 12607-1	≤ 0,5
5	Пенетрация при 25 °C на остатъка след определяне загубата на маса, % от първоначалната	БДС EN 12607-1 БДС EN 1426	≥ 40
6	Разтворимост в трихлоретилен, %	БДС EN 12592	≥ 99,0
7	Температура на счупване по Фраас, °C	БДС EN 12593	≤ -5

506 30 Хидроизолационни работи

506 31 Проект за изпълнение

Проектът за изпълнение на хидроизолацията се одобрява. Проектът за изпълнение на хидроизолацията трябва да съдържа:

1. Хоризонтални и вертикални разрези на съоръжението с указания за вида и общото разположение на хидроизолацията и защитните пластове над нея.

2. Детайли, относно изпълнението на хидроизолацията около отводниците, бордюри, дилатационни фуги и други характерни места от конструкцията.

3. Подробна текстова част относно:

- подготовка на бетоновата повърхност, класа на якост на натиск на конструктивния бетон или изравнителния пласт, оформящ основата на хидроизолацията;
- състав на грунда (ако е необходим), подготовка и полагане;
- вид на използваната хидроизолационна система, брой на слоевете, начин на полагане и застъпване на отделните платна в надлъжно и напречно направление, начин на размятане на снажданията в отделните слоеве на хидроизолационния пакет;
- защита на хидроизолацията от въздействието на баластовото легло;
- тип на горното строене на железния път, механични показатели и зърнометричен състав на тропения камък и дебелина на баластовата призма.

506 32 Изпълнение на хидроизолацията

Основата на хидроизолацията се изпълнява от бетон с клас по якост на натиск $\geq C15/20$ и якост на опън $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$.

Повърхностната влажност на бетонната основа в момента на полагането на хидроизолацията, измерена с подходящ експресен метод, не трябва да бъде повече от 4% при употреба на грунд на битумна основа и не повече от 10% при употреба на грунд на основата на епоксидна смола. Относителната влажност на въздуха трябва да е по-ниска от 80%.

Основата на хидроизолацията трябва да има степен на равност при следните допуски за просветите:

- по надлъжен наклон – 5 mm;
- по напречен наклон – 5 mm;
- единични неравности – 5 mm.

Определянето на равността се извършва с 4-метрова лата, съгласно изискванията на БДС EN 13036-7.

Хидроизолацията трябва да се изпълнява върху суха и чиста бетонова основа при температура на повърхността на основата и на въздуха не по-ниска от +5 °C. При употреба на битумен грунд на водна основа, както и на течни полимерни хидроизолационни състави и грундове, температурата на повърхността трябва да е по-висока най-малко с 5 °C от точката на оросяване, определена от температурата и относителната влажност на въздуха на обекта. При употреба на грунд на основата на епоксидна смола, температурата на основата и на въздуха трябва да е не по-ниска от +10 °C.

Изпълнението на хидроизолацията трябва да започне след изготвяне на протокол за приемане на основата.

Хидроизолацията трябва да бъде надлежно защитена от евентуални механични увреждания преди и по време на полагане на баластовото легло. Върху хидроизолацията се разрешава движението само на оборудване и инсталации с гумени колела, с цел полагане на допълнителен защитен пласт. Повърхността на гумите трябва да бъде проверявана редовно, като се отстраняват забитите в тях камъни.

506 33 Контрол и приемане

Всички етапи от изпълнението на хидроизолацията трябва да се извършват под контрол, съгласно изискванията на производителя.

На междинно приемане подлежи всеки отделен пласт на хидроизолационната система, като се проверява адхезията към бетонната основа и на застъпванията на листовите материали. На всеки започнати 300 m² се прави изпитване, състоящо се от 3 равномерно разпределени по площта единични изпитвания на адхезията на хидроизолационния пласт спрямо основата. Ако се получат единични стойности по-малки от допустимите, съгласно таблица 506 00_1, се правят две нови допълнителни изпитвания в близост до мястото на първоначалното изпитване. Ако те удовлетворяват изискванията, първоначално получената стойност се пренебрегва.

Единичното изпитване на адхезия включва залепване на метален печат с диаметър 50 mm върху хидроизолацията. Последната се изрязва около печата. Прилага се опънна сила върху печата със скорост 30 N/s до откъсване на печата и разрушение на хидроизолацията. Разрушението може да бъде кохезионно – през хидроизолацията или бетонната основа или адхезионноно – през контактните плоскости на хидроизолацията с грунда и бетонната основа. Ако връзката между печата и хидроизолацията е нарушена повече от 25%, резултата не се приема за достоверен. Изпитването се извършва при температурен интервал от 3 °C до 33 °C. Измерва се температурата на хидроизолацията по време на изпитването. Резултатите от изпитването са допустими, ако е получена адхезия не по-малка от 0,7 МПа при 8 °C и не по-малко от 0,4 МПа при 23 °C. За други стойности се интерполира и екстраполира.

В зависимост от изискванията на проекта, могат да се проверяват и доказват и други показатели, оказващи влияние върху качествата и дълготрайността на хидроизолационната система.

Забранява се полагането на баласта преди окончателно изградената хидроизолационна система да бъде приета и документирана със съответния отчет.

506 40 Повърхностно импрегниране

506 41 Общи положения

Повърхностното импрегниране се прилага при открити бетонови повърхности. Импрегнирането трябва да се извършва при строго спазване на инструкцията на производителя.

506 42 Материали

Материалите за повърхностно импрегниране трябва да бъдат от типа на мономерните силани или силоксани. Минималното съдържание на активен компонент трябва да бъде не по-малко от 95% по обем.

Материалите трябва да бъдат придружени от сертификат на производителя, в който задължително трябва да са указани вискозитета, плътността и показателя на пречупване на светлината.

Изпълнителят е задължен да представя сертификат при всяка доставка на материали. Влагането на материалите за повърхностно импрегниране се разрешава само след съгласуване и приемане на сертификата.

Складирането и съхранението на материалите за повърхностно импрегниране трябва да се извършва съобразно указанията и изискванията на производителя.

506 43 Оборудване

За повърхностно импрегниране на открити бетонови повърхности се използва помпена система с постоянна циркулация, с налягане на дюзата 0,06-0,07 N/mm².

506 44 Изисквания към повърхността

Предназначените за повърхностно импрегниране площи трябва да бъдат сухи най-малко 24 часа преди импрегнирането.

Не се допуска изсушаването на повърхностите по изкуствен път.

Повърхностите трябва да бъдат почистени с телени твърди четки, водна напорна струя и/или по други способности, до пълното отстраняване на праха и строителните отпадъци по тях в съответствие с технологичните изисквания за полагане на импрегниращия материал.

506 45 Изпълнение

Импрегнирането се извършва в последователност и по предварително съгласуван и одобрен начин.

Импрегнирането трябва да започне след постигане на необходимата влажност и якост на бетонната основа и след приемането ѝ.

По време на импрегнирането трябва да бъде осигурена надеждна защита на всички участъци в съседство с елементите, подлежащи на повърхностно импрегниране.

По време на импрегнирането и не по-малко от 6 часа след завършването му трябва да се осигури защита на обработените повърхности от дъжд и пръскане с вода от движението.

Импрегнирането на откритите бетонови повърхности не трябва да се изпълнява при:

- температура на околната среда по-ниска от +5 °C;
- температура на повърхността на бетона по-висока от +25 °C.

506 50 Хидроизолиращи продукти

506 51 Общи положения

Хидроизолиращите продукти са химически продукти на циментова основа, формирани неразтворими кристали в порите, капилярите и микро-пукнатините на бетона. Те се влагат като добавка в състава на бетона при производството му или се използват за обработка на открити бетонови повърхности.

Продуктите трябва да осигуряват на бетоновите конструкции:

- водоплътност и водоустойчивост без да понижават якостта на бетона;
- химическа устойчивост в агресивна среда без да е необходима допълнителна защита.

Материалите следва да са нетоксични, без вредни емисии.

506 52 Хидроизолиращи продукти като добавка в състава на бетона

506 52 10 МАТЕРИАЛ

Хидроизолиращият продукт представлява вътрешно-кристализационна добавка.

Добавката трябва да е съвместима с всички видове цимент, химични добавки и добавъчни материали в състава на бетона. Тя не трябва да влияе на обработваемостта на бетонната смес при различни водо-циментови съотношения.

506 52 20 ИЗПЪЛНЕНИЕ

Продуктът се добавя към бетонната смес в дозировка, определена от производителя като процент от масата на цимента.

506 53 Хидроизолиращи продукти за обработка на бетонова повърхност

506 53 10 МАТЕРИАЛ

Хидроизолиращият продукт представлява прахообразен повърхностен втвърдител, който се прилага във вид на:

- суспензия, получена от смесването на продукта с вода в съотношение, определено от производителя – нанася се с четка или пръскачка;
- сух прах – нанася се със сито или друго разпределящо средство.

506 53 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПОВЪРХНОСТТА

Всички бетонови повърхности, които ще се обработват, трябва да са с отворена повърхностна капилярна свързаност. Всички остатъци от циментово мляко, замърсявания, мазнини и несвързани свободни парченца трябва да бъдат отстранени чрез водоструене с високо налягане (300 бара), пясъкоструене или механично чрез изкъртване. Местата на откъртените частици, зоните с разслоен бетон и пукнатини трябва да бъдат разширени, и оформени. Преди полагането на хидроизолиращия продукт повърхностите трябва да бъдат водонаситени до степен на липса на остатъчна по повърхността вода.

506 53 30 ИЗПЪЛНЕНИЕ

С хидроизолиращи продукти могат да се обработват вертикални и хоризонтални повърхности, конструктивни фуги и подложен бетон. Разходните норми за различните приложения се определят от производителя.

Продуктите не се прилагат върху замръзнали повърхности и при температури на въздуха под 0° С.

Обработените повърхности се поддържат влажни за период от 3 до 5 дни, защитени от пряка слънчева светлина, вятър и замърсяване чрез покриване с подходящи материали (полиетилен, зебло и др.).

507 00 Лагери и антисеизмични устройства

507 10 Общи положения

Конструктивните и функционалните характеристики на лагерите и антисеизмичните устройства се определят в проекта и се гарантират със сертификат от производителя.

Сертификатът трябва да съдържа данни за качеството на отделните материали, от които е произведен и инструкция за изискванията, които трябва да се спазват при монтажа.

Преди започване на работите по доставка и монтаж на лагери и антисеизмични устройства, Изпълнителят представя за одобрение подробна техническа информация за конструктивните и функционалните характеристики, материали, технология на монтаж, изисквания при тяхната експлоатация.

Предложените от Изпълнителя лагери и антисеизмични устройства подлежат на приемане.

507 11 Нормативни документи

БДС EN 1337-3 „Лагери в строителството. Част 3: Еластомерни лагери“

БДС EN 1337-4 „Лагери в строителството. Част 4: Ролкови лагери“

БДС EN 1337-5 „Лагери в строителството. Част 5: Лагери – гърнета“

БДС EN 1337-6 „Лагери в строителството. Част 6: Шарнирни опори“

БДС EN 1337-7 „Лагери в строителството. Част 7: Сферични и цилиндрични PTFE лагери“

БДС EN 1337-8 „Лагери в строителството. Част 8: Водещи лагери и ограничителни лагери“

БДС EN 1337-9 „Лагери в строителството. Част 9: Защита“

БДС EN 1337-11 „Лагери в строителството. Част 11: Транспортиране, складиране и монтаж“

БДС EN 15129 „Антисеизмични устройства“

507 20 Доставка

Всички материали и изделия за лагери и антисеизмични устройства се доставят на обекта със сертификат за качество и подробна инструкция за монтаж.

Лагери, антисеизмични устройства или техни части, които се изготвят по индивидуален проект, се доставят от производителя с трайно и ясно обозначение на местата, където трябва да се монтират.

507 30 Монтажни работи

Преди започване на монтажните работи на лагери и антисеизмични устройства трябва да бъдат одобрени:

- екзекутивни чертежи и резултати от контролни измервания на местата за лагери и антисеизмични устройства в мостовата конструкция;
- подробна работна програма за изпълнение на монтажните работи.

Монтажните работи се изпълняват от специалисти, имащи квалификация и опит в този вид дейност.

Монтираните лагери и антисеизмични устройства се приемат преди замонолитването им към конструкцията на съоръжението.

507 40 Изисквания

507 41 Общи изисквания

Видът на лагерите и антисеизмичните устройства се определя в проекта. Лагерите и антисеизмичните устройства трябва да осигурят по благоприятен и надежден начин:

- предаването на усилията от връхната конструкция на долното строене;
- възможните завъртания и премествания между връхната конструкция и долното строене на моста.

Лагерите и антисеизмичните устройства трябва да имат следните качества:

- вида, конструктивните и функционалните им характеристики да отговарят точно на изискванията на проекта и настоящите Технически изисквания;
- да имат висока надеждност и дълготрайност;
- лесно да се монтират;
- да имат възможност за надзор, минимални разходи за поддръжка и възможност за лесна подмяна при експлоатацията им.

507 42 Основни изисквания към еластомерни лагери

Еластомерните армирани (неопренови гумено-метални многослойни) лагери се състоят от еластомерни (гумени) пластове и армировъчни стоманени ламарини между тях, свързани помежду си по горещо-пресов (вулканизация) метод.

Еластомерните неармирани лагери са тяло от вулканизиран еластомер без вътрешни празнини.

Еластомерните лагери трябва да отговарят на изискванията на БДС EN 1337-3.

507 43 Основни изисквания към стоманени ролкови лагери

Стоманените ролкови лагери са подвижни лагери, състоящи се от цилиндрична ролка (най-често една), две стоманени плочи, свързани съответно с връхната конструкция и долното строене на моста.

Конструкцията, размерите и материалите се определят в проекта и трябва да отговарят на БДС EN 1337-4.

507 44 Основни изисквания към други видове лагери

Конструкцията, размерите и материалите се определят в техническата документация на производителя и трябва да отговарят на БДС EN 1337-5, БДС EN 1337-6, БДС EN 1337-7 и БДС EN 1337-8. Изпълнителят трябва да представи сертификат за качество и протоколи от направените изпитвания от производителя.

507 45 Изисквания към монтажа на лагери

Транспортирането, складирането и монтажа на лагерите трябва да отговарят на БДС EN 1337-11.

Лагерите се монтират на чисти, хоризонтални, равни повърхности от бетон или цименто-пясъчен разтвор.

Ориентацията на лагера при монтажа му трябва точно да отговаря на проектните изисквания.

Не се допускат просвети между лагера и прилежащите му елементи от мостовата конструкция.

При надлъжен наклон на връхната конструкция по-голям от посочения в техническата документация на производителя, над лагерите се поставят клиновидни стоманени компенсаторни плочи.

Монтажните ограничители на ролковите лагери се отстраняват веднага след монтажа на връхната конструкция.

Всички монтирани лагери подлежат на приемане.

507 46 Основни изисквания към антисеизмични устройства

Антисеизмичните устройства трябва да отговарят на изискванията на БДС EN 15129.

507 50 Антикорозионна защита

Стоманените планки на еластомерните лагери трябва да имат покритие от еластомер не по-малко от 2 mm.

Антикорозионното покритие на откритите части на лагерите трябва да отговарят на БДС EN 1337-9.

Други видове антикорозионни покрития се одобряват след представяне на подробна техническа документация.

508 00 Долно строене на жп мостове

508 10 Фундиране

508 11 Общи положения

Настоящите Технически изисквания обхващат отделните видове работи и дейности при изпълнение на фундирането на железопътни мостови съоръжения.

Видът на фундирането трябва да се определя в проекта на съоръжението, съобразно конкретните геоложки условия.

Изпълнителят предлага промени във вида на фундирането в случаите, когато геоложките условия са различни от тези, за които е изготвен проектът (респективно, извършено оферирането). За извършване на такава промяна Изпълнителят трябва да представи за одобрение съответния работен проект (включително подробни изчисления), като при това ще се променят посочените в договора количества и видове работи.

При изпълнение на фундаменти със сглобяени елементи да се спазват изискванията на БДС EN 14991, а при монолитни фундаменти БДС EN 13670.

508 11 10 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

БДС EN 1536 „Изпълнение на специални геотехнически работи. Изливни пилоти“

БДС EN 1997-1 „Еврокод 7: Геотехническо проектиране. Част 1: Основни правила“

БДС EN 12794 „Готови бетонни продукти. Фундаментни пилоти“
БДС EN 13670 „Изпълнение на бетонни и стоманобетонни конструкции“
БДС EN 14991 „Готови бетонни продукти. Елементи за фундаменти“
БДС EN ISO 22477-1 „Геотехнически изследвания и изпитвания. Изпитване на геотехнически конструкции. Част 1: Изпитване на пилоти: пробно натоварване посредством статичен натиск“

508 12 Плоскостно фундиране

Фундаментите трябва да се изпълняват по нива и размери, определени в проекта и ще бъдат одобрени, при условие че геоложките условия, установени при изпълнение на строителната яма, не налагат корекции.

508 12 10 МАТЕРИАЛИ

Фундаментите трябва да се изпълняват от бетон или стоманобетон, съгласно проекта.

Бетонът, циментът, дребните и едри добавъчни материали, водата и др. добавки, трябва да отговорят на изискванията от раздели 902 00 и 903 00, а армировъчната стомана – раздел 904 00 на настоящите Технически изисквания.

508 12 20 ИЗПЪЛНЕНИЕ

Изпълнението на фундаментите трябва да се извършва по технологията, определена в проекта за съоръжението.

Непосредствено преди да започне изграждането на фундамента, дъното на строителната яма се почиства до проектното ниво.

При наличие на воден приток, водата от изкопа се изпомпва, като не се допуска заливане на прясно положен бетон. Водата ще се изчерпва чрез водосборни кладенци или канавки, изградени встрани от фундамента, за да не се предизвика извличане на разтвор от фундаментния блок.

При изпомпване на водата от строителната яма, своевременно се изпълнява предвиденото в проекта укрепване на стените на изкопа.

При силен воден приток, изграждането на фундамента се извършва по индивидуален проект.

Всички видове работи по изграждане на фундамента се контролират, като готовият фундамент се приема по нива и размери.

508 13 Пилотно фундиране

508 13 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Пилотното фундиране трябва да се изпълнява, съгласно одобрения проект, включващ вида на пилотите, начина на тяхното изпълнение и спецификация на материалите.

Работата, отнасяща се за пилотното фундиране, се състои от:

- доставка на всички материали, инсталации, съоръжения;
- необходимата работна ръка за всички манипулации при изпълнение на пилоти (бетонни или стоманобетонни), които са обект на условията на договора и са в пълно съответствие с този раздел от Техническите изисквания и приложените работни чертежи.

Изпълнителят трябва да предостави детайли за системите за пилотно фундиране, които предлага за ползване. Без писмено съгласие, не се изпълнява никакво пилотно фундиране, но това не освобождава Изпълнителя от отговорност.

Окончателната дължина на пилотите трябва да бъде одобрена.

Пилотите трябва да бъдат изпълнени от бетон с клас по якост на натиск, предписан в проекта, който отговаря на изискванията в раздел 903 00 на настоящите Технически изисквания.

При изливни пилоти скелетът на армировъчната стомана се подготвя предварително, монтира се, съгласно проекта и се приема. Бетонното покритие на армировката се фиксира от вътрешната страна на обсадната тръба. За осигуряване на бетоново покритие на армировката

трябва да бъдат предвидени фиксатори с размери, указани в проекта. Няколко допълнителни пръти трябва да се предвидят над водното ниво в обсадната тръба, за да се стабилизира армировъчния стоманен скелет по време на бетонирането срещу възможни движения. Армировката трябва да отговоря на изискванията на раздел 904 00 на настоящите Технически изисквания.

В случай, че почвата на брега е с ниска носимоспособност и особено, ако нивата на почвените и речните води са почти еднакви, изкопи за изливни пилоти не се извършват в продължение на 12 часа след извършване на бетонирането, на който и да било пилот в радиус от център до център 5 m.

Пробиването и натискането надолу на стоманени обсадни тръби трябва да се извършва без да се нарушава съседната почва, докато тръбите достигнат до дъното на отвора. Обсадните тръби трябва да бъдат пълни с вода, чието ниво да бъде по-високо от нивото на реката. В случай, че се открие скала, тя трябва да бъде изкопана преди да е спряло потъването на обсадните тръби.

По време на работа, ако се изнася вода с грайфера, тя трябва да се добавя с помощта на помпа. Пробиването на отвор за пилот може да се извършва без обсадни тръби с помощта на грайфер и на бентонит. Пробивът трябва да бъде направен грижливо, без да се нарушава структурата на почвата. Дъното на изкопа трябва да има равна хоризонтална повърхност.

Набиването на предварително изготвени стоманобетонни пилоти, съгласно раздел 508 13 40 на настоящите Технически изисквания, става с помощта на сонетка до определения в проекта отказ. Долният край на пилота, който влиза в терена, трябва да има специална стоманена „обувка“.

След като изкопът е направен до необходимото ниво, цялата обрушена почва и свободен материал трябва да бъдат изхвърлени, така че след почистването дъното на пилота да остане хоризонтално и чисто.

Почистването на дъното на пилотния отвор и неговата дълбочина са обект на проверка и одобрение. Това одобрение не отменя отговорността на Изпълнителя.

Всички пилоти трябва да имат необходимата ефективна дължина, така че да се получи предписаната в проекта носимоспособност за максималния вертикален товар. Бетонирането на пилотите не може да започне без писмено одобрение.

Качеството и класът на цимента трябва да бъдат, съгласно предписанията, заложи в проекта. Съдържанието на цимент, вода, добавъчни материали, добавки и др. трябва да бъде в съответствие с изпитана в акредитирана лаборатория рецепта, която се утвърждава. Съдържанието на цимент трябва да бъде не по-малко от 450 kg/m^3 готов бетон.

Бетонирането започва възможно най-рано, след като се приеме дъното на пробития отвор и положеният предварително подготвен армировъчен скелет. Ако бетонирането не започне до 4 часа след почистването на дъното на пилотния отвор, почистването трябва да се повтори. Бетонирането на пилотите трябва да бъде непрекъснато, без технологични фуги, като се изпълнява с постоянно потопена бетоноподаваща тръба (хобот), която се изтегля постепенно с напредъка на бетонирането. Контролирането на нивото на бетона при бетонирането е задължително, преди и след изтегляне на обсадната и/или бентонитоотвеждащата тръба. При извършване на този вид работа Изпълнителят предлага за одобрение подробна технология, включително спецификация на необходимите приспособления.

508 13 20 МАТЕРИАЛИ

Бетонът, циментът, дребните и едри добавъчни материали, водата и добавките трябва да отговарят на изискванията на раздели 902 00 и 903 00, а армировъчната стомана – раздел 904 00 на настоящите Технически изисквания.

508 13 30 ИЗЛИВНИ ПИЛОТИ

Изпълнението на изливни пилоти трябва да е в съответствие с БДС EN 1536.

508 13 31 Пилоти с голям диаметър (≥ 1 m), излети на място с обсадни тръби по цялата височина на пилота

Пробиването и натискането надолу на стоманени обсадни тръби, трябва да се извършва без да се нарушава съседната почва, докато тръбите достигнат до дъното на отвора. Обсадните тръби трябва да бъдат пълни с вода, чието ниво да бъде по-високо от нивото на реката. В случай, че се открие скала, тя трябва да бъде изкопана преди да е спряло потъването на обсадните тръби.

В случай, че почвата на брега е с ниска носимоспособност и особено ако нивото на почвените води и това на реката са почти еднакви, изкопи за изливни пилоти не се извършват в продължение на 12 часа след извършване на бетонирането на който и да било пилот, в радиус от център до център 5 m.

По време на работа, ако се изнася вода с грайфера, тя трябва да се добавя с помощта на помпа. След като изкопът е направен до необходимото ниво, цялата обрушена почва и свободен материал трябва да бъдат изхвърлени, така че след почистването дъното на пилота да остане хоризантно и чисто.

Почистването на дъното на пилотния отвор и неговата дълбочина са обект на проверка и одобрение. Това одобрение не отменя отговорността на Изпълнителя.

Всички пилоти трябва да имат необходимата ефективна дължина, така че да се получи предписаната в проекта носимоспособност за максималния вертикален товар. Бетонирането на пилотите няма да започне без писмено одобрение.

Качеството и класът на цимента трябва да бъдат съгласно предписанията, заложи в проекта. Съдържанието на цимент, вода, добавъчни материали, добавки и др. трябва да бъде в съответствие с изпитана в лицензирана лаборатория рецепта, която се утвърждава. Съдържанието на цимент трябва да бъде не по-малко от 450 kg/m^3 готов бетон.

При изливни пилоти скелетът на армировъчната стомана се подготвя предварително, монтира се съгласно проекта и се приема. Бетонното покритие на армировката се фиксира от вътрешната страна на обсадната тръба. За осигуряване на бетоново покритие на армировката трябва да бъдат предвидени фиксатори с размери, указани в проекта. Няколко допълнителни пръти трябва да се предвидят над водното ниво в обсадната тръба, за да се стабилизира армировъчния стоманен скелет по време на бетонирането, срещу възможни движения. Армировката трябва да отговоря на изискванията описани в раздел 904 00.

Бетонирането започва възможно най-рано, след като се приеме дъното на пробития отвор и положения предварително подготвен армировъчен скелет. Ако бетонирането не започне до 4 часа след почистването на дъното на пилотния отвор, почистването трябва да се повтори. Бетонирането на пилотите трябва да бъде непрекъснато, без работни фуги, като се изпълнява с постоянно потопена минимум 1,0 m бетоноподаваща тръба, която се изтегля постепенно с напредъка на бетонирането. Контролирането на нивото на бетона при бетонирането е задължително, преди и след изтегляне на обсадната и/или бентонитоотвеждащата тръба. При бетонирането обсадната тръба се изтегля постепенно с въртеливи движения, но долният ѝ край трябва да бъде винаги най-малко 2,0 m под повърхността на изливания бетон. При извършване на този вид работа Изпълнителят предлага за одобрение подробна технология, включително спецификация на необходимите приспособления.

При изпълнението трябва да бъде гарантирана непрекъснатата доставка на бетон, с оглед непрекъснатост на бетонирането.

Когато пилотите се изпълняват във вода, минималното количество на цимента трябва да бъде не по-малко от 450 kg/m^3 готов бетон в първите бъркала.

Ако се налага промяна на диаметъра на пилотите, заложи в проекта, Изпълнителят представя детайлни проекти и изчисления за одобрение. Ако с одобрението се окаже, че ще се ползват пилоти с диаметър, изискващ увеличаване на размерите на фундамента, стойността на изпълнението на същото е за сметка на Изпълнителя.

508 13 32 Пилоти с голям диаметър (≥ 1 m), излети на място с помощта на бентонитов разтвор или разтвор от полимерна емулсия

При достигане на приетата дълбочина, в изкопа трябва да се монтира 5 метрова обсадна тръба, с проектирания диаметър на пилотите, която трябва да бъде строго вертикална. Повече тръби не се монтират.

По време на пробиването на сондажния отвор, нивото на бетонитовия разтвор в сондажа трябва да се поддържа на височина не по-малко от ниво долен ръб обсадна тръба. Бентонитът предпазва отвора за пилота от разрушаване и обрушване до пълното изливане на бетона. По време на престой на машината трябва да се осигури постоянна циркулация от единия басейн за бентонит в другия чрез помпи. Нощно време помпите също трябва да се пускат в действие.

Изискванията на раздел 508 13 10 на настоящите Технически изисквания са в сила при изпълнението на този вид пилоти.

508 13 33 След бетониране на изливни пилоти

След бетонирането на пилотите се разбива горният им край, за да се отстрани примесеният с изкопни материали бетон. Разбиването трябва да се извърши до здрав бетон, на дължина не по-малко от 0,8 пъти диаметъра.

Допустимото отклонение на изливните пилоти в план спрямо проектното положение е ± 10 cm.

508 13 40 ЗАБИВНИ СТОМАНОБЕТОННИ ПИЛОТИ

Забивните стоманобетонни пилоти трябва да отговарят на изискванията на БДС EN 12794, освен ако няма други изисквания.

Пилотите се забиват в терена с помощта на подходяща сонетка, в зависимост от теглото на пилота, респективно, от неговата дължина, като вида на оборудването трябва да бъде одобрено.

В проекта трябва да бъде показан „отказа“ (потъването за последните 10 удара), в зависимост от собственото тегло на пилота, вида на забивната машина (сонетка) и приетото осово натоварване на пилотите.

При положение, че има счупен или разместен пилот, трябва да се изпълнят допълнителни пилоти, като разходите са за сметка на Изпълнителя.

Когато се установи, че качеството на изпълнявания пилот не е в съответствие с изискванията на настоящите Технически изисквания, се прилага натурно статично изпитване

Всеки изпълнен пилот се одобрява писмено.

Допустимите отклонения на пилотите в план спрямо проектното положение са дадени в таблица 508 00_1.

Таблица 508 00_1

№ по ред	Вид и разположение на пилотите	Допустимо отклонение на пилотите в план, cm
1	Забивни пилоти с квадратно и правоъгълно сечение, кухи и кръгли забивни пилоти с диаметър $\leq 0,50$ m: 1. при едноредно разположение на пилотите - напречно на оста на пилотния ред - надлъжно на оста на пилотния ред 2. при разположение на пилотите в два или три реда или за група пилоти - за крайни пилоти - за пилотния ред напречно на осите 3. за единични пилоти 4. за пилоти-стълбове	 0,20d 0,30d 0,20d 0,30d 5 ± 5
2	Кухи кръгли пилоти с диаметър 0,50÷0,80 m и забивни пилоти с диаметър $> 0,50$ m: 1. при ивично разположение на пилотите – напречно на реда 2. при ивично разположение на пилотите – надлъжно на реда и при групово разположение на пилотите 3. за единични кухи кръгли пилоти за колони	 10 15 8

Забележка:

d – диаметър на пилот с кръгло напречно сечение; страна на квадрат или по-малката от двете страни на правоъгълник при пилоти с квадратно или правоъгълно напречно сечение.

Броят на пилотите с максимално допустими отклонения при ивично разположение не трябва да превишава 20% от общия брой пилоти, а при изпълнение на пилоти-стълбове – не повече от 5%.

Допустимите отклонения от котата на разбитата глава на пилота са дадени в таблица 508 00_2

Таблица 508 00_2

№ по ред	Тип на пилотния фундамент	Допустимо отклонение от проектната кота на разбитата глава на пилота, см
1	Фундамент с монолитен ростверк	± 3
2	Фундамент със сглобяем ростверк-плоча	± 1
3	Фундамент без ростверк с монтажна шапка	± 5
4	Пилоти-стълбове	0÷3

Когато установените отклонения са по-големи от посочените в таблиците, изместеният пилот трябва да се третира, съгласно одобрена експертиза.

508 13 50 ДНЕВНИК

По време на пробиването на отвора трябва да бъде направен сондажен профил. Всеки пласт от срещнатия вид почва трябва да бъде описан и означен по местоположение на профила. Данни, относно появяването на водата в отвора и напредъка в пробиването трябва да бъдат описани.

В дневника се отбелязват:

- местоположение на пилота в мостовата опора;
- дата на направа;
- вид на пилота (изливен, забивен);
- кота „връх“ и кота „глава“;
- размери на напречното сечение;
- клас на бетона;
- описание на армировката;
- ниво на подпочвените води;
- „отказ“ – при забивни пилоти;
- данни за укрепващия разтвор (бентонит, полимерна емулсия);
- данни за машините за изпълнение (сонетки или сондажи);
- данни за изпълнението (дата и час):
- начало и край изкоп;
- начало и край бетониране;
- особености при изпълнение (например, наличие на валуни).

508 13 60 ИЗПИТВАНЕ НА РАБОТНИ ПИЛОТИ

Изпитването на пилоти чрез пробно статично натоварване с вертикална осева сила има за цел:

- получаване на информация за взаимодействието на пилота с почвата, необходима за проектирането на пилотното фундиране на обекта – изпитване на тестов пилот;
- за проверка на проектираното и изпълнено пилотно фундиране – изпитване на работен пилот.

Изпитването на пилотите се провежда, съгласно БДС EN 1997-1 и БДС EN ISO 22477-1. За изпитването се изготвя Програма. Изпитването се организира и провежда от Изпълнителя с лаборатория.

По време на направата на пилота, предвиден за изпитване се вземат проби и извършват лабораторни изследвания за установяване на характеристиките на почвата.

Към изпитване на пилота се пристъпва след като бетонът има необходимата якост.

Оборудването, необходимо за изпитване, се приема.

Изпитването на пилота с пробно натоварване трябва да се извършва от акредитирана лаборатория, по предложение на Изпълнителя, като метода и Програмата на изпитване трябва да се одобрят.

Силата, с която се натоварва пилота при изпитването му се определя в Програмата.

Работни пилоти се изпитват с натоварваща сила не по-малко от 120% и не повече от 160% от експлоатационния товар.

Пилотите се изпитват на един цикъл с 8 степени на натоварване и 4 степени на разтоварване. На всяка степен на натоварване, товарът се задържа най-малко 60 мин. или до постигане на скорост на преместване на пилота по-малка от 0,1 mm за 20 мин.

При достигане на рязко и незатихващо развитие на деформациите („пропадане“ на пилота) изпитването се прекратява.

По време на изпитването на пилота се измерват:

- вертикално преместване (слягане) на главата на пилота;
- околно триене с почвата на няколко нива по дължината на пилота;
- оценка на върховото съпротивление.

Преместванията на главата на пилота се измерват с две системи – с часовникови индикатори, провисомери и високоточни нивелири с точност 0,01 mm за първата и 0,1 mm за втората система, относителни деформации се измерват с точност 20 μ m.

Допустими слягания при изпитване на работни пилоти, освен ако няма други изисквания:

- натоварваща сила – 100% от експлоатационния товар – допустимо слягане 5 mm;
- натоварваща сила – 160% от експлоатационния товар – допустимо слягане 10 mm.

Данните за почвата се изследват в лаборатория. Изпълнителят трябва да има детайлен доклад за всички изпитани пилоти и да представи резултатите на представителя на лабораторията за одобрение.

Цялата процедура по изпитването с пробно натоварване се подготвя от Изпълнителя и подлежи на одобряване.

508 14 Пилотни стени

508 14 10 УКРЕПВАНЕ НА СТРОИТЕЛНИ ИЗКОПИ

В много случаи, при недълбоки изкопи, когато няма почвени води или притокът им е малък, може да не се прави укрепване. В тези случаи е необходимо да бъде доказана устойчивостта на откосите срещу свличане, а дъното – срещу повдигане. Проверката на устойчивостта на откосите се извършва по методите на граничното равновесие.

В други случаи, особено при наличие на съществуващи сгради или съоръжения, за да се осигури сигурността срещу срутване на вертикални откоси, е необходимо те да се укрепят с цел поемане на натоварването от земен натиск, хидростатичен и хидродинамичен натиск, а в някои случаи и от подвижен товар (пътен и железопътен).

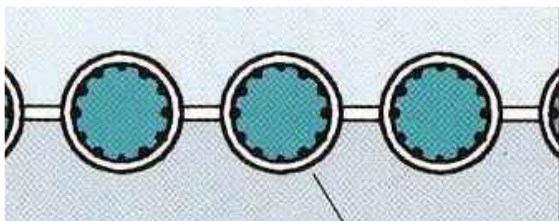
Използват се следните основни групи укрепления: класическо с плоскости и или талпи, шпунтово, шлицово, пилотни стени и почвени гвоздеи.

508 14 20 ВИДОВЕ. ТЕХНОЛОГИЯ НА ИЗПЪЛНЕНИЕ

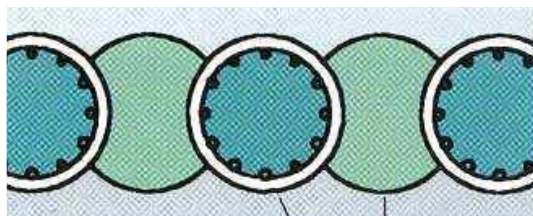
Един изключително прилаган метод за укрепване на изкопи е укрепването с изливни пилоти. В зависимост от диаметъра на пилотите, те се подразделят на нормални пилоти с диаметър над 300 mm и микропилоти с по-малък или равен на 300 mm диаметър. Укрепването може да се изпълни с разстояние между пилотите или плътно, при което пилотите се врязват един в друг (секантни пилоти).

Използването на пилоти през разстояние е възможно при наличие на почвени пластове от свързани почви, както и при наличие на слабонапорни почвени води.

На фигура 508 00_1 е показана пилотна стена с разстояния между пилотите, а на фигура 508 00_2 – пилотна стена с врязани (секантни) пилоти.



Фигура 508 00_1



Фигура 508 00_2

При изпълнение на укрепителни стени на строителни ями с прилагането на „секантни пилоти“ (изливни пилоти със засичащи се напречни сечения), независимо какви са почвите от геоложкия профил, първоначално се изпълняват бетонните пилоти и след това между тях – стоманобетонните. Изпълнението на междинните сондажи за изливните армирани пилоти се извършва след започнало втвърдяване на бетона във вече изпълнените бетонни пилоти, но не по-рано от 8 часа и не по-късно от 2-4 дни след бетонирането им. Бетонните пилоти от понисък клас бетон се изпълняват в съответствие с указанията на проекта.

508 20 Устои и стълбове

508 21 Общи положения

Видът, размерите и технологията на изпълнението на устоите и стълбовете са дадени в приетия проект за съоръжението.

Монолитните устои и стълбове се изпълняват от бетон или стоманобетон, съгласно приетото проектно решение.

Качествата на материалите трябва да отговарят на предписанията в раздели 902 00, 903 00 и 904 00 на настоящите Технически изисквания и указанията по технологията на изпълнение, определени в проекта.

508 21 10 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

БДС 4983 „Бетонни и стоманобетонни елементи за сглобяеми конструкции. Методи за изпитване за оценяване на носимоспособност, деформативност и пукнатиноустойчивост“

БДС EN 15050 „Готови бетонни продукти. Елементи за мостове“

БДС EN 15050/NA „Готови бетонни продукти. Елементи за мостове. Национално приложение (NA)“

508 22 Монолитни устои и стълбове за железопътни съоръжения

508 22 10 ИЗПЪЛНЕНИЕ

Монолитните устои и стълбове се изпълняват с помощта на скеле и кофраж, чийто проект е предварително приет и одобрен.

Всички операции по изграждане на монолитните устои и стълбове като: изпълнение на скелето и кофража, бетониране, уплътняване на бетонната смес, декофриране и др., трябва да се извършват, съгласно изискванията на съответните части от настоящите Технически изисквания. Отделните видове работи се контролират.

508 22 20 ДОПУСКИ

Допустимите отклонения при изпълнението на монолитни бетонни и стоманобетонни конструкции са дадени в таблица 508 00_3, в която са включени данни както за долно строене, така и за върхни конструкции.

№ по ред	Наименование на отклонението	Допустимо отклонение, mm
1	Отклонение на плоскости и на пресечните им линии от вертикалата или от проектния наклон: 1. за 1m височина 2. за цялата височина на конструкцията - за фундаменти - за стени, бетонирани с неподвижен кофраж и за колони, поддържащи монолитни покрития - за колони на стоманобетонен скелет - за съоръжения бетонирани с подвижен кофраж	5 20 15 10 1/500 от височината на моста, но не повече от 100
2	Отклонения на хоризонтални плоскости от хоризонталата - за 1 m плоскост - за цялата плоскост	5 15
3	Местни отклонения на горната повърхност на бетона от проектната при проверка на конструкцията чрез двуметрови ленти, с изключение на опорните повърхности	±8
4	Отклонения в дължината или светлия отвор на елемента	±20
5	Отклонения в размерите на напречното сечение на елемента	±8
6	Отклонения в котите на повърхностите, предназначени за опори на сглобяеми стоманобетонни елементи	±5

508 23 Сглобяеми устои и стълбове за железопътни съоръжения и подпорни стени

508 23 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Терминът „готови конструктивни елементи за сглобяеми конструкции” се отнася за всички конструктивни елементи, които не са произведени на работната площадка на съответния обект, както и за тези, произведени на работната площадка, но не на тяхното окончателно местоположение в общата конструкция на съоръжението.

Тези елементи трябва да бъдат произведени по начин, гарантиращ изискваното за тях качество и да отговарят на изискванията на БДС EN 15050, БДС EN 15050/NA и БДС 4983.

Сглобяемите устои и стълбове трябва да се изпълняват, съгласно проекта. Материалите, използвани за производство на предварително изготвени елементи от обикновен стоманобетон (бетон и армировка) трябва да отговарят на изискванията на раздели 902 00, 903 00 и 904 00 на настоящите Технически изисквания.

508 23 20 ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛЕМЕНТИТЕ

Елементите за сглобяеми устои и стълбове трябва да се произвеждат в предприятия с максимална заводска готовност или на приобектни площадки, снабдени с необходимото оборудване, осигуряващо предписаното в проекта качество на тези елементи. Отделните елементи се изпълняват при стриктно спазване на работните проекти, при съблюдаване на посочените в тях групи на точност.

Тези елементи трябва да се произвеждат в кофражни форми, осигуряващи точното спазване на размерите на конкретното изделие, дадени в работните проекти, строителните системи и др. Кофражните форми трябва да бъдат с конструкция, позволяваща лесно декофриране и многократна употреба.

Специално внимание трябва да се обърне на полагането и уплътняването на бетона. Преди изливане на последния трябва да се проверява точното разположение на армировката в кофража. Готовите елементи трябва да бъдат защитени от бързо съхнене. Ако за тази цел се използва специално влагозадържащо покритие срещу изпаряване на влагата в бетона, то не трябва да се полага по повърхността на фугите между готовите елементи и монолитния бетон, който ще се излива впоследствие.

Вземането на проби и изпитванията им трябва да се извършат, съгласно изискванията на раздел 903 130 на настоящите Технически изисквания.

Повдигането на елементите за складиране се разрешава след като бетонът достигне необходимата якост (в зависимост от класа му), указана в проекта, а транспортът и монтажът – не по-рано от 7 (седем) работни дни след деня на бетонирането.

Върху всеки елемент след декофрирането му трябва да се нанася с трайна боя номенклатурното му означение (указано в проекта) и датата на производството му. Производителят гарантира със сертификат, че елементите отговарят на изискванията на съответния проект.

Елементите, предназначени за съответен обект, се приемат на мястото на производството им.

Неприети елементи не се доставят на обекта. Ако елементите се произвеждат на самия обект, то тези от тях, които не са приети, се отстраняват незабавно от строителната площадка и се бракуват.

В таблица 508 00_4 са дадени допустимите отклонения от проектните размери на елементите за сглобяеми бетонни и стоманобетонни конструкции.

Таблица 508 00 4

№ по ред	Вид на отклонението	Допустимо отклонение, mm
1	Блокове за фундаменти и опори - по височина - по други размери	± 5 ± 10
2	Звена на водостоци - по дължина на звеното - по дебелина на стените - по други измервания	± 10 0,05 от дебелината, но не повече от 10 ± 10
3	Върхни конструкции и техни съставни блокове освен напречно разчленените - по дължина - по височина във всяко сечение - по най-голямата ширина - по останалите измервания	$\pm 0,002$ от дължината, но не повече от +30 и -10 +0,005 от височината, - 0 $\pm 0,005$ от ширината, но не повече от +20, -10 ± 5
4	Линейни елементи (с изключение на плочите) - по напречните размери - по дължина	$\pm 0,02$ от размера, но не повече от +20, -5 +15, -10
5	Плочи 1. по дебелината - при дебелина ≤ 12 cm - при дебелина > 12 cm 2. по дължина и ширина	± 5 +10, -5 ± 10
6	Изкривяване надлъжната ос на върхната конструкция	0,0005 от отвора, но не повече от 30
7	Изкривяване на линейни елементи	0,002 от дължината, но не повече от 20
8	Изкривяване на повърхността на плочите	0,001 от най-големия размер
9	Отклонение в ординатите на строителното надвишение във върхната конструкция - за ординати ≤ 50 mm - за ординати > 50 mm	± 5 $\pm 10\%$
10	Отклонение в диаметрите на закрити канали за налягане	+5, -2
11	Отклонение в разположението на закритите канали	± 2
12	Изкривяване на опорни плочи	0,002% от дължината

508 23 30 СЪХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ

Всички предварително изготвени елементи, с изключение на вертикалните такива, трябва да се съхраняват и транспортират в положението, определено за техния краен монтаж.

При транспорта на елементите и при складирането им за съхранение до влагането им в съответния обект, трябва да се вземат необходимите мерки за избягване на деформация на

елементите. Те трябва да бъдат подпиращи или окачвани само в местата, означени за тази цел в проекта, като бъдат съответно защитени от повреждане.

Повредените и деформирани по време на съхранението и транспорта елементи трябва да бъдат подменени от Изпълнителя. Тези елементи могат да бъдат ремонтирани, ако това бъде разрешено.

508 23 40 МОНТИРАНЕ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ

Монтирането на предварително изготвени елементи за устои и стълбове трябва да се извършва с монтажни средства с необходимата товароподемност и обхват.

Всички съоръжения за монтаж, работи по закрепването, допълнителното армиране за монтиране на предварително изготвените елементи, трябва да бъдат одобрени.

За монтиране на предварително изготвените елементи се изготвя монтажен план, на който са показани позициите на крана и обхвата на стрелата му, подхода и изтеглянето на транспортните средства, с които се подават елементите за монтаж, последователността на монтиране и замонолитване на отделните елементи и др. Монтажният план се представя за одобряване.

При монтиране на предварително изготвени елементи в окончателното им положение, трябва да бъдат взети мерки за осигуряване на тяхната устойчивост до втвърдяване на замонолитващия бетон.

Монтираните сглобяеми елементи се приемат преди тяхното замонолитване. Замонолитването на предварително изготвените елементи от напрегнат стоманобетон в окончателното им проектно положение трябва да се извършва не по-късно от шест месеца, считано от датата на производството им. След замонолитването готовата конструкция се приема отново.

При изграждането на устои от обсипен тип с предварително изготвени ригели, не се допуска монтаж на последните преди направата и уплътняването на насипа до ниво „долна повърхност ригел”.

509 00 Тунели

509 10 Общи положения

Техническите изисквания се отнасят за нови еднопътни и двупътни железопътни тунели построени по открит и тунелен способ, както и за модернизация (реконструкция) на съществуващи тунели по железопътната мрежа чрез разширение на профила им. При частичен ремонт или обновяване на съществуващи железопътни тунели, при които съществуващото напречно сечение се запазва, се допускат отклонения от настоящите изисквания в случай, че няма териториална, техническа или конструктивна възможност те да бъдат спазени и при условие че отклоненията са приети с мотивирано решение на Възложителя.

При проектирането железопътните тунели се разглеждат като неразделна част от комплексното решение на железопътната линия. Тунелите се проектират въз основа на инженерно-геоложки, геотехнически и хидроложки проучвания на терена, през който преминават. Не се допуска изграждането на тунели през активни свлачища. Тунелите могат да преминават през стари затихнали свлачища при доказана необходимост, като се предвидят и необходимите заздравителни мероприятия.

Тунелите и свързаните с тях съоръжения и инсталации се проектират по начини и технологии, които осигуряват:

- избягване на вредни въздействия върху съществуващите близки сгради и съоръжения, режима на подпочвените и повърхностните води и на природната среда, както при строителството така и през времето на експлоатацията на тунела;

- дълготрайност и устойчивост на конструкциите в рамките на проектния експлоатационен срок;

- ефективно и възможно най-икономично поддържане през време на целия експлоатационен срок.

509 11 Нормативни документи

Наредба № 1 от 4.04.2007 г. за минималните изисквания за безопасност в тунели по републиканските пътища, които съвпадат с трансевропейската пътна мрежа на територията на Република България (обн., ДВ, бр. 34 от 2007 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 102 от 2008 г.)

Наредба № 2 от 23 юли 2007 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони (обн., ДВ, бр. 68 от 2007 г.)

Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (обн., ДВ, бр. 51 от 2001 г.)

Наредба № 13 от 30.12.2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 12 от 2006 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (обн., ДВ, бр. 55 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 5 от 2012 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Директива 92/58/ЕИО на Съвета от 24 юни 1992 година относно минималните изисквания за осигуряване на знаци за безопасност и/или здраве по време на работа

Регламент (ЕС) № 1303/2014 на Комисията от 18 ноември 2014 година относно ТСОС по отношение на БЖТ на железопътната система на Европейския съюз

БДС 9093 „Изолатор порцеланов висящ за монтаж в тунелите на електрифицираните железопътни линии”

БДС 16103 „Осветление на тунели. Технически изисквания”

БДС EN 13501-1 „Класификация на строителни продукти и елементи по отношение на реакцията им на огън. Част 1: Класификация въз основа на резултати от изпитвания на реакция на огън“

БДС EN 14067-5 „Железопътна техника. Аеродинамика. Част 5: Изисквания и процедури за изпитване на аеродинамиката в тунели“

БДС EN 15273-3 „Железопътна техника. Габарити. Част 3: Строителни габарити“

БДС EN 50561-1 „Комуникационни устройства за захранващи линии, използвани в инсталации за ниско напрежение. Характеристики за радиочестотни смущаващи въздействия. Гранични стойности и методи за измерване. Част 1: Устройства за използване в дома“

БДС EN 55035 „Електромагнитна съвместимост на мултимедийни устройства. Изисквания за устойчивост (CISPR 35)“

БДС EN 60034-1 „Въртящи се електрически машини. Част 1: Обявени данни и работни характеристики (IEC 60034-1)“

БДС EN 60297-3-100 „Механични структури за електронни съоръжения. Размери на механични структури на сериите 482,6 mm (19 in). Част 3-100: Основни размери на предни панели, стойки, шасита, открити и закрити шкафове“

БДС EN 60754-1 „Изпитвания на газове, отделени по време на горене на материали на кабели. Част 1: Определяне на съдържанието на газ на халогеноводородна киселина“

БДС EN 60754-2 „Изпитвания на газове, отделени по време на горене на материали на кабели. Част 2: Определяне на киселинността (чрез измерване на pH) и проводимостта“

БДС EN 61000-1-2 „Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 1-2: Общи положения. Методика за постигането на функционална безопасност на електрически и електронни системи, включително устройства/съоръжения, имащи отношение към електромагнитни явления (IEC 61000-1-2)“

БДС EN 61034-1 „Измерване на плътността на дима от горящи кабели при определени условия. Част 1: Апаратура за изпитване“

БДС EN 61034-2 „Измерване на плътността на дима от горящи кабели при определени условия. Част 2: Процедура за изпитване и изисквания“

БДС EN IEC 62368-3 „Аудио-/видеоустройства, устройства/съоръжения за информационни и комуникационни технологии. Част 3: Аспекти на безопасността при пренос на DC енергия през комуникационни кабели и изводи“

БДС EN ISO 1461 „Горещи цинкови покрития на готови продукти от желязо и стомана. Спецификации и методи за изпитване“

СД CEN/TR 14380 „Приложения на осветлението. Осветление на тунели“

IRS 70779-9 “Safety in railway tunnels” („Безопасност в железопътни тунели“)

ISO 3864-1 “Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs and safety markings” („Графични символи – Цветове за безопасност и знаци за безопасност – Част 1: Принципи на проектиране на знаци за безопасност и маркировки за безопасност“)

NFPA 72 “National Fire Alarm and Signaling Code” („Национален кодекс за пожароизвестяване и сигнализация“)

NFPA 130 “Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems” („Стандарт за съоръжения на системи за транзитен и пътнически железопътен транспорт“)

509 20 Изисквания към проектирането

509 21 Съдържание на проектите на отделните етапи на проектиране

509 21 10 ПРЕДИНВЕСТИЦИОННИ ПРОУЧВАНИЯ

Разработват се варианти за трасето на тунела – надлъжни профили, ситуация, типови напречни профили. Изследват се съществуващите геоложки и хидрогеоложки материали от района на местоположението на тунела по различните варианти, проучват се геоложки карти с по-едър мащаб, оглед на местността, оценяват се геоложките и хидрогеоложки фактори, които биха оказали влияние върху избора на трасето и изпълнението на подземните работи. По-важните особености, на които се обръща внимание са: вид и положение на скалите, напластяване, напуканост и изветряване, наличие, разпределение и предполагаем дебит на подземните води, наличие на свлачища и разломи в района.

509 21 20 ИДЕЕН ПРОЕКТ

Определя се полоса с ширина 300-500 m, в която ще се разположи трасето на тунела. Представят се надлъжни профили, ситуация, типови напречни профили за избрания вариант или за алтернативи в рамките на определената полоса. Разработва се концепция за безопасност. Определя се технологията за работа и необходимата механизация.

Извършват се сондажи с диаметър не по-малък от 75 mm, като по възможност дълбочината им е под нивелетата на тунела. По преценка сондажите могат да бъдат допълнени с проучвателни галерии и геофизични изследвания. Извършват се лабораторни изследвания на извадените от сондажите ядки и подземни води, с цел определяне на физико-механичните свойства на скалите, химическия състав и агресивността на водите. Съставят се инженерно-геоложки карти на местността и надлъжен геоложки профил по оста на тунела в мащаб 1:1000 до 1:2000. Посочва се вида на скалите, класификация по устойчивост, приблизителните места на разседи и навличания.

Изработва се топографска снимка, свързана с държавната триангулация, в мащаб 1:2000 до 1:5000 съобразно дължината на тунела и условията на местността, като обхваща полоса с достатъчна ширина 300-500 m.

509 21 30 РАБОТЕН ПРОЕКТ

Определя се проектната ос на тунела, както и най-подходящия метод за построяване на му, необходимата механизация и организация. Извършва се оразмеряване на конструкцията.

Инженерно геоложките и хидрогеоложките проучвания в този етап трябва да допълнят наличните данни, с оглед да се уточнят условията, при които ще се извършва строителството.

Изготвя се топографска снимка в мащаб 1:1000 до 1:2000, а в местата на порталите и шахтите в 1:500 до 1:1000.

Представят се: подробни надлъжни профили и ситуация; напречни профили по типове облицовки и в особени сечения; изчисления и оразмеряване на тунелната облицовка за поемане на планински и хидростатичен натиск, натоварванията от железопътни возила и сеизмични въздействия; конструктивни чертежи; детайли за отводняването, горното строене, елементите осигуряващи безопасността. Разработват се проекти по отношение на: осигурителна техника, телекомуникации, електрификация, вентилация, осветление, пожарна безопасност, тунелно оборудване, екология и околна среда, здравословни и безопасни условия на труд, подземните (маркшайдерски) геодезически работи и др.

509 22 План и надлъжен профил на тунела

Препоръчително е тунелът да се проектира в права, а ако се налага използването на криви в тунела те да бъдат с радиуси по-големи от кривите в извънтунелните участъци. По възможност да се избягват серпантинни, спирални трасета в тунелите.

Максималният надлъжен наклон трябва да бъде по-малък от ръководящия наклон, с който се проектира железопътната линия в междугарието. Наклонът може да е едностранен или двустранен, като минималният е 3‰, което е необходимо за осигуряване на добро отводняване на тунела през време на строителството и експлоатацията. Вдлъбнати чупки на наклона да не се допускат.

509 23 Отводняване

За защита на съоръженията от повърхностни и подземни води: да се предвиди повърхностно отводняване на терена над тунела; дрениране на скалния масив около тунелната тръба; водоуплътняване на скалния масив около облицовката чрез инжектиране; проектиране на водонепропусклива (водонепропусклив бетон, полагане на хидроизолация и др.) облицовка; комбинации от гореописаните мерки и решения.

Изборът на начин за отводняване се определя от: инженерно геоложките и хидрогеоложките условия; дебита и химическия състав на надземните и подземни води; вида на тунелната конструкция; метода на разработване и технологията за изпълнение на изкопните работи и облицовката; очакваните слягания и деформации на конструкцията.

509 30 Строителен габарит

Вътрешното очертание на еднопътен и двупътен тунел се проектира кръгло или подковообразно и трябва да е съобразено с изискванията на:

- строителен габарит, съгласно Наредба № 58 от 2.08.2006 г.;
- строителен габарит, определен от Управителя на инфраструктурата, съгласно БДС EN 15273-3 за габарит на подвижния състав GC/GB/GA в зависимост от железопътния участък;
- строителен габарит, изчислен, съгласно БДС EN 15273-3 за габарит на подвижния състав GC/GB/GA в зависимост от железопътния участък, за случаите, когато не е определен строителен габарит от Управителя на инфраструктурата. За изчисленията се използват определени от Управителя на инфраструктурата коефициенти;
- изисквания за безопасни отстояния и междуколовни разстояния при повече от един коловози, регламентирани в Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. и Наредба № 58 от 2.08.2006 г.

Определянето на външното очертание на тунела трябва да бъде съобразено с изискванията на:

- Регламент (ЕС) № 1303/2014;
- IRS 70779-9.

509 40 Геология

509 41 Предпроектни проучвания

Изследване на съществуващите геоложки и хидрогеоложки материали от района на местоположението на тунела, проучване на геоложки карти с по-едър мащаб, оглед на местността, преценка на геоложките и хидрогеоложки фактори, които биха оказали влияние върху избора на трасето и изпълнението на подземните работи. По-важните особености, на които се обръща внимание са: вид и положение на скалите, напластяване, напуканост и изветряване, наличие, разпределение и предполагаем дебит на подземните води, наличие на свлачища и разломи в района.

509 42 Идеен проект

Извършват се сондажи с диаметър не по-малък от 75 mm, като по възможност дълбочината им е под нивелетата на тунела. По преценка сондажите могат да бъдат допълнени с проучвателни галерии и геофизични изследвания. Извършват се лабораторни изследвания на извадените от сондажите ядки и подземни води, с цел определяне на физико-механичните свойства на скалите, химическия състав и агресивността на водите.

Съставят се инженерно-геоложки карти на местността и надлъжен геоложки профил по оста на тунела в мащаб 1:1000 до 1:2000. Посочва се вида на скалите, класификацията по устойчивост, приблизителните места на разседи и навличания.

509 43 Работен проект

Инженерно геоложките и хидрогеоложките проучвания в този етап трябва да допълнят наличните данни, с оглед да се уточнят условията, при които ще се извършва строителството и са свързани с вече определената ос на избраното трасе. Правят се допълнителни проучвания, сондажи и/или галерии, геофизически измервания. Въз основа на резултатите от тези изследвания се определя най-подходящия метод за построяване на тунела, необходимата механизация и организация, извършва се оразмеряване на конструкцията.

509 44 По време на строителството

Събират се данни за фактическите геоложки и хидрогеоложки условия и се изготвя геоложка картировка. Въз основа на нея се коригират проектните решения, свързани с конструкцията на тунелната облицовка, укрепването на забоя, използваната технология и механизация, водоотвеждането, хидроизолацията, мерките за здраве и безопасни условия на труд и др.

509 50 Методи за изграждане на тунелите

Технологията и методите за изграждане на тунелите се определят се в зависимост от: геоложките и хидрогеоложки условия на скалния масив; сеизмичните характеристики на района; големината на напречното сечение; дължината на тунела и предварително указания срок за строителство; наличната механизация; опитът от строителството на други тунели при подобни условия.

При здрави скални породи да се прилагат методи, при които изкопните работи се извършват по взривен способ.

При неустойчиви слаби скални масиви, в населени места в близост до сгради и съоръжения, при опасност от възникване на сеизмични влияния при взривяването – строителството на тунелите да се извършва по безвзривен начин със специализирани тунелни машини.

При неустойчиви, водоносни масиви, при плитко заложение и в близост до фундаменти на сгради, съоръжения, подземни комуникации да се предвиждат допълнителни укрепителни мерки: замразяване на масива; заздравяване чрез циментация, битумизация, силикатизация, смолизация и др.

509 51 Специализирани тунелни машини

509 51 10 ВИДОВЕ ТУНЕЛНИ МАШИНИ

Според вида на материала за прокопаване, машините се класифицират в две категории:

- за твърди скали;
- за слаби почви.

Според вида на конструкцията им, машините биват:

- без защитен цилиндър;
- със защитен стоманен цилиндър – щит.

Според начина на обработка на профила на забоя, машините могат да бъдат:

- с избиращо действие (частичен профил) с последователна обработка на забоя.

Приложими са в скални и много здрави почви. Започват разработването на забоя в точка, а останалата част от профила я прокопават в многобройни ходове. Позволяват отделно изземване на скалата;

– с неизбиращо, непрекъснато действие (пълн профил). Едновременно обработват цялата повърхност на забоя чрез щитови комплекси. Приложими са в ронливи, нестабилни скали и особено в слаби почви.

С различните видове тунелни машини укрепването на профила на тунела се осъществява по три начина:

- с компресиран въздух;
- чрез суспензия;
- чрез противоналягане.

509 51 20 МЕТОДИ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ТУНЕЛИ

Тунелите се изграждат по два начина:

- по взривен начин;
- чрез безвзривно прокопаване с комплекс от машини.

За да се избегне нарушаване на околната среда трябва да се използва закрит метод за прокопаване – щитов метод, при наличие на някое от следните условия:

- тунел с голяма дължина (над 2000 m);
- сложни хидрогеоложки условия;
- урбанизиран терен.

При този метод се използва щит, в чието чело почвите се обработват механизирано, а в задната му част се монтира тунелната конструкция под неговата защита. Щитът представлява стоманена тръба, в чиято предна част е разположен режещ механизъм (режеща глава), и която се придвижва напред посредством хидравлични преси, запъвани в готовата тунелна конструкция. Формата на напречното сечение на щита трябва да съответства на облицовката на тунела и може да бъде кръгла, правоъгълна, сводова или елипсовидна.

509 51 30 МАШИНЕН КОМПЛЕКС ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ТУНЕЛИ В ТВЪРДИ СКАЛИ

Машините за прокопаване в твърди скали са отворен тип или затворен тип, когато се създава налягане в камерата зад режещата глава. Разрушаването и раздробяването на скалните късове се осъществява като се създават натискови напрежения чрез дискови фрези, монтирани на режещата глава. Откъртената скала, чрез отвори в главата, се прехвърля на лентови транспортъри, чрез които се изнася от тунела. Машините могат да бъдат с един или с два щита.

509 51 40 МАШИНЕН КОМПЛЕКС ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ТУНЕЛИ В СЛАБИ ПОЧВИ

За прокопаване на тунели в слаби почви, почви с различна твърдост или терени с високи подпочвени води се използват тунелно-пробивни машини, при които постоянно се осигурява налягане, за да се избегне свличане или срутване на материал. Машините са затворен тип, при които се създава натиск от изкопавания материал, съхраняван под налягане в камерата зад режещия диск.

При изкопни работи в слаби почви, натискът от терена се балансира чрез суспензия, която се подава под наляггане в камерата зад режещата глава. Тази водна суспензия може да бъде от бентонит и различни добавки. Изкопаната земна маса се смесва с нея и се изпомпва извън тунела. Различните фази се разделят и суспензията може да се използва отново.

509 60 Облицовка

Тунелната облицовка трябва да: предпази тунелния изкоп от ерозия и изветряне; поеме възникналия при прокопаването планински натиск; запази проектното напречно сечение на съоръжението; предотврати проникването на подземни води – самостоятелно или в комбинация с подходяща тунелна хидроизолация; да осигури стабилно окачване и закрепване на уредите и инсталациите.

Еднослойни облицовки се прилагат като предпазни или носещи при тунели в относително сухи водоненаситени масиви, неизискващи специална хидроизолация скален масив и когато методът за изграждане позволява това.

Многослойни облицовки да се предвиждат при тунели във водоносни масиви, изискващи специални хидроизолации между слоевете. Отделните слоеве могат да бъдат предпазни или носещи.

Параметрите, определящи носимоспособността на тунелните облицовки в проекта се определят първоначално ориентировъчно въз основа на инженерно геоложкия доклад и се уточняват на място при прокопаването с оглед действителното състояние на масива и извършените наблюдения и измервания по време на строителството.

Къси тунели с естествено проветряване, без осветление, в здрави плътни скали могат да не се облицоват. Порталите задължително се облицоват най-малко на дължина 4 m. От началото на тунела.

В райони със сеизмичност над VII степен тунелите се облицоват по цялата им дължина, независимо от здравината на скалите, като в облицовката да се предвиждат напречни деформационни фуги през 20-60 m. При сеизмичност над VIII степен да се проектира затворена облицовка без стави.

При преминаване на тунела през тектонски пукнатини или скални пластове с различни деформационни характеристики, разположени напречно на тунелната ос, на тези места в облицовката се предвиждат деформационни фуги.

Празнините зад облицовката се запълват с подходящи бързо свързващи разтвори или емулсии. Видът и съставът на разтвора се определя в зависимост от големината на празнините, инженерно геоложките условия, наличието и дебита водния приток и агресивността на водата.

Елементите на сглобяемите облицовки да се проектират с приспособления за водоуплътняване на монтажните фуги и отвори за инжектиране на разтвори.

Материалите за изграждане на тунелната облицовка трябва: да бъдат дълготрайни, мразоустойчиви, огнеупорни, устойчиви на атмосферни влияния, плътни и водонепропускливи; да не се влияят от действието на агресивни води; да имат необходимата якост на натиск и опън в зависимост от конструкцията; да позволяват прилагането на механизация; да отговарят на съответните норми и изисквания за влагане в тунели.

509 70 Концепция за безопасност в новостроящи се тунели

509 71 Дължина на тунелите, за които се прилагат специфични технически изисквания по отношение на безопасността

Специфичните технически изисквания по отношение на безопасността се прилагат за тунели с дължина по-голяма от 1 000 m, освен ако не е предвидено друго.

Тунели с дължина повече от 20 000 m изискват специално проучване за безопасност и приемлива пожаро безопасна среда.

Последователните тунели не се считат за един тунел, ако са изпълнени следните изисквания:

– откритото пространство, което ги разделя е по-дълго от 500 m;

– има съоръжение за достъп (изход) към безопасна зона в откритата част.

509 72 Изисквания към оборудването на тунелите и пресичанията

За монтажа на оборудване за безопасност в тунели, следва да бъде взето предвид въздействието на аеродинамичните ефекти, създадени от преминаващи влакове.

Да се търсят решения с минимален брой железопътни стрелки и пресичания на линиите в съответствие с изискванията за проектиране, безопасност и експлоатация.

За помещения с оборудване и аварийни изходи, следва да бъдат използвани заключващи системи, които да предотвратяват неразрешения достъп отвън, а отвътре да осигуряват отварянето на вратите за евакуация.

Да се търсят решения за ограничаване достъпа на външни лица до подсистемите на железопътната инфраструктура в тунелите.

509 73 Изисквания за противопожарна защита

За всички тунели целостта на конструкцията, независимо от тяхната дължина, трябва да бъде осигурена в случай на пожар за достатъчно дълъг период, който да позволи самостоятелното спасяване и евакуацията на пътниците и персонала и намесата на спасителните служби без риск от срутване на конструкцията.

Трябва да бъдат оценени противопожарните характеристики на тунелната повърхност, независимо дали е със или без облицовка.

За строителните материали и инсталации вътре в тунелите, които не са част от тунелната конструкция, се изисква да имат ниска възпламеняемост (невъзпламеними или защитени), в зависимост от проектните изисквания. Материалът за основната конструкция на тунела следва да отговаря на изискванията на класификация A2, съгласно БДС EN 13501-1. Неносещи панели и другото оборудване следва да отговарят на изискванията на класификация B, съгласно БДС EN 13501-1.

Техническите помещения (закрити пространства с врати за достъп/изход вътре в / или извън тунела с инсталации за безопасност, които осигуряват самостоятелно спасяване и евакуация, комуникация при аварийни ситуации, спасителни и огнеборни действия и тягово електрозахранване), следва да бъдат оборудвани с детекториза сигнализация в случай на пожар.

509 74 Изисквания за съоръженията за самостоятелно спасяване, евакуация и спасителни действия

Безопасна зона е място в или извън тунела, за което се отнасят следните критерии:

- условията позволяват оцеляване;
- възможен е достъпът на хора с или без чужда помощ;
- хората могат да се спасят самостоятелно, при налична възможност, или могат да изчакат да бъдат спасени от съответните служби като се използват процедурите, описани в аварийния план;
- комуникацията с контролния център на железопътната инфраструктура и другите служби е възможна, по мобилен телефон или по фиксирана линия.

Странични и/или вертикални изходи към повърхността трябва да бъдат разположени най-малко на всеки 1 000 m.

Минималните им размери са: широчина 1,50 m и височина 2,25 m. Светлите отвори на вратите са с широчина 1,40 m и височина 2,00 m. Всички изходи следва да бъдат оборудвани с осветление и обозначения.

Параметрите на евакуационните тунели и шахти за тунели с дължина над 3000 m, както следва:

Максимална дължина на евакуационните тунели (галерии):

- за пешеходци ≤ 150 m;
- за спасителни превозни средства > 150 m;

Елементи на евакуационните тунели (галерии):

- габарит за пешеходци $b \times h = 2,25\text{ m} \times 2,25\text{ m}$;

– габарит за спасителни превозни средства $b \times h = 3,50\text{ m} \times 3,50\text{ m} + 1,20\text{ m} \times 2,20\text{ m}$.

Зони за разминаване на аварийните коли – на всеки 200 m.

Евакуационни шахти:

– ширина на стълбите $\leq 1,20\text{ m}$ светло;

– диаметър на шахтите 8,00 m светло;

– максимална височина $\leq 30\text{ m}$ (без асансьор) и $\leq 60\text{ m}$ (с асансьор).

Връзките за преминаване между съседни независими тунели дават възможност съседният тунел да бъде използван като безопасна зона. Те трябва да бъдат оборудвани със светлини и обозначения. Минималните размери на връзките за преминаване са височина 2,25 m и ширина 1,50 m. Минималните размери на вратите са височина 2,00 m и ширина 1,40 m. Връзки за преминаване следва да бъдат разположени най-малко на всеки 500 m.

За всички тунели с дължина повече от 500 m да се предвиждат евакуационни пътеки.

За еднопътни тунели най-малко от едната страна на коловоза, а в двупътни тунели, от двете страни на тунела. В по-широки тунели, с повече от два коловоза достъпът до пътеката трябва да бъде възможен от всеки един от тях. Параметрите на евакуационните пътеки са, както следва:

– ширина – най-малко 0,75 m;

– вертикално свободно пространство над пътеката – най-малко 2,25 m;

– ниво на пътеката – не по-ниско от кота глава релса;

– минимално разстояние за безопасност от ос коловоз до свободното пространство за евакуация – от 2200 до 3000 mm в зависимост от проектната скорост, съгласно Наредба № 55 от 29 януари 2004 г.

Трябва да бъдат избягвани местни стеснения, които могат да намалят минималната ширина до стойност по-малка от 0,7 m, на дължина не повече от 2 m. По дължината на пътеките се монтират парапети с височина 1 m.

За всички тунели с дължина повече от 500 m трябва да бъде осигурено аварийно осветление. За еднопътни тунели от едната страна на коловоза, а в двупътни тунели, от двете страни на тунела (както пътеката). Осветеността на нивото на пътеката трябва да бъде най-малко 1 lx. Осветлението трябва да е от автономен източник, който го осигурява в продължение на най-малко 90 минути.

Ако аварийното осветление е изключено при нормални експлоатационни условия, трябва да е възможно задействане дистанционно от вън и ръчно отвътре в тунела, като ключовете са на разстояние най-малко 250 m.

За всички тунели с дължина по-голяма от 100 m е необходимо да се инсталират евакуационни обозначения, указващи аварийните изходи, разстоянието и посоката към безопасната зона. Знаците се проектират в съответствие с изискванията на Директива 92/58/ЕИО и ISO 3864-1. Монтират се на стените на тунела, като максималното разстояние между тях е 50 m.

509 75 Изисквания към комуникациите, достъпа и работата на спасителните служби

Във всеки тунел трябва да бъде осигурена радио комуникация между влака и контролния център чрез GSM-R и радио връзка, която да позволи на спасителните служби да се свързват с техния команден пункт. Системата трябва да позволява на спасителните служби да използват собственото си комуникационно оборудване.

Спасителните служби трябва да могат да влязат в тунела в случай на инцидент, през порталите и/или подходящи аварийни изходи. Тези трасета за достъп трябва да бъдат най-малко 2,25 m широки и 2,25 m високи и трябва да бъдат описани в аварийния план. Ако в него се изисква достъп по път, той трябва да бъде възможно най-близо до планираната спасителна зона. Алтернативните начини за достъп трябва да бъдат описани в аварийния план.

Близо до тунелите на пътищата за достъп трябва да бъдат осигурени спасителни зони с площ от най-малко 500 m². Съществуващите пътища могат да се считат за спасителни зони.

В местата за достъп до тунела следва да бъде осигурено водоснабдяване. Капацитетът му трябва да бъде най-малко 800 литра на минута в продължение на два часа.

509 76 Изисквания към електрификацията

Секционирание на контактната мрежа се прилага за тунели с дължина повече от 5 000 m. Тяговата електроснабдителна система в тунелите се разделя на секции, всяка от които не по-дълга от 5 000 m. Това изискване се налага само, ако системата за сигнализация позволява наличието на повече от един влак в тунела на всеки коловоз едновременно. Трябва да се осигурени дистанционно управление и превключване за всяка отделна „секция“.

На точките за достъп в тунела и близо до точките, разделящи секциите следва да бъдат поставени заземителни устройства. Тези устройства следва да се монтират или ръчно, или да са трайно фиксирани с възможност за дистанционно управлявани.

Електрозахранването в тунела трябва да е съвместимо с оборудването на спасителните служби.

Откритите кабели трябва да бъдат с ниски възпламеняемост, разпространение на огън и токсичност, както и с малка гъстота на пушека при горене, съгласно БДС EN 60754-1, БДС EN 60754-2 и БДС EN 60034-1.

Електрическите инсталации, свързани с безопасността на пътниците в тунела (системите за откриване на пожар, аварийното осветление и комуникации и други) трябва да бъдат защитени срещу увреждане при механично въздействие, топлина и огън. Електрозахранването трябва да функционира в случай на загуба, на който и да е от основните му елементи. Трябва да бъде осигурено захранването на аварийните светлини и системите за комуникация в продължение най-малко на 90 минути.

509 77 Детектори

Детектори за установяване на загрети букси, разположени странично на коловозите или съоръженията за известяване, следва да бъдат позиционирани, така че при регистриране на гореща букса влакът да бъде спрял преди навлизането в тунела.

509 80 Спецификация на тунелното оборудване

509 81 Изисквания към оборудването

Оборудването трябва да: поддържа надеждна среда за излизане по време на евакуация; контролира и намалява разнасянето на дима от зоната на пожара; осигуряват условия извън зоната на пожара, които помагат на аварийния персонал при провеждане на издирването и спасителните операции, както и за локализиране и контролиране на пожара; допринася за защитата на човешкия живот и намаляване на материалните загуби.

509 82 Условия на околната среда

509 82 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Максималната допустима температура вътре в тунела трябва да е 46 °C, а влажността трябва да стига до 85%. Условията на средата вътре в техническите зали трябва да отговаря на указаното в спецификациите на оборудването за сигнализация и телекомуникация.

Всички кабели и материали, използвани вътре в тунелите, трябва да са произведени съгласно стандартите за „ниско ниво на дим и без халоген“ или други съвместими стандарти;

Всички метални части вътре в тунелите трябва да са свързани със заземителната и екранираща система;

Използваното оборудване трябва да е сертифицирано за експлоатация в тунели и да е устойчиво на вибрациите, генерирани от движението на влаковете.

509 82 20 КАЧЕСТВО НА ВЪЗДУХА

Чистият въздух трябва да се разпределя равномерно през всички вентилационни секции посредством вентилатори, свързани към въздухопроводите.

Чистият въздух трябва да се доставя до всички тунелни съоръжения в достатъчно количество, за да се предотврати всяко опасно или вредно натрупване на прах, пушек, мъгла, пара или газове.

При по-дългите тунели е препоръчително да се монтира допълнителна санитарна вентилационна система, за да се поддържа качеството на въздуха в съответствие със националните стандарти.

509 82 30 ПЯСЪК, ПРАХ И ДРУГИ ПРЕПЯТСТВИЯ

Изпълнителят трябва да вземе всички необходими мерки и да намали въздействието на кварцовия прах, както и да използва добри работни практики, които намаляват количеството прах (по време на строителните работи).

Изпълнителят трябва да монтира системи за инженерен контрол, като например локална смукателна вентилация, и да използва ограничителни методи за предотвратяване на освобождаването на прах във въздуха.

Трябва да се изготви план за осигуряване на здравословни и безопасни условия на работа при изпълнение на строителните работи. Подробно трябва да се изложат и да се прилагат на обекта мерките за намаляване на праха и пясъка, както и мерките за защита на персонала по време на строителните работи.

На указани местоположения трябва да се монтират подходящи знаци и обозначения, които да информират персонала, движещ се вътре в тунелите, за наличието на препятствия, като например намаляване на свободното пространство и др. Форматът на знаците и обозначенията трябва да съответства на формата, одобрен от ДП НКЖИ, ако има такъв. В противен случай изпълнителят трябва да изготви различни формати в съответствие със съвременната железопътна организационна практика и да ги представи на Възложителя за одобрение.

509 82 40 ОПАСНИ МАТЕРИАЛИ

Изпълнителят носи отговорност за идентифицирането на всички опасни материали, открити по време на строителните работи.

Изпълнителят трябва да изготви и поддържа „Каталог на опасностите” за засегнатата зона на проекта и да го изпрати на Възложителя за информация и регистрация.

Трябва да се въведе „Система за идентификация на опасните материали”, която числено да класифицира опасностите и да използва цветно кодирани стълбове.

Изпълнителят трябва да притежава сертификат от службата за хигиена на труда (ЗЗБУТ) и да спазва разпоредбите, издадени от Европейската агенция за безопасни и здравословни условия на труд (EU-OSHA).

509 82 50 СИСТЕМИ ЗА КОНТРОЛ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Системи за изкуствена вентилация се предвижда при железопътни тунели с дължина по-голяма от 500 m – при преобладаваща дизелова тяга и 1000 m – при електрическа тяга. Необходимостта от изкуствена вентилация се доказва чрез изчисления, въз основа местните географски и климатични условия, данни за трафика, вида на тяговия състав и параметрите на железния път в тунела.

Системи за контрол на околната среда да се предвиждат задължително при уникални тунели с голяма дължина – над 3000 m.

Трябва да се изготви симулация на евакуационните характеристики на тунела в случай на пожар вътре в него с използването на триизмерна „Изчислителна хидродинамика” или еквивалентни прогнозни инструменти в областта на пожарната безопасност. Трябва да се оцени ефективността на вентилационната система и качеството на въздуха при пожар, както и да се определи какъв вид защитно оборудване е необходимо в тунелите.

Вентилационната система в тунелите трябва да включва „Вентилация на чист въздух” и „Вентилация по време на пожар”.

Вентилацията на чист въздух трябва да осигурява 82,5 m³/s, когато системата работи на максимална степен.

Капацитетът за екстракция на „Вентилацията по време на пожар” трябва да е $150 \text{ m}^3/\text{s}$. Системата трябва да постига нулева напречна скорост на въздушния поток в центъра на пожара, за да се поддържа напластяването на дима.

Проектът на вентилационната система трябва да предотврати ефекта на „обратно разслояване”.

В по-дългите тунели (над 3000 m) трябва да се предвиди вентилационна система, която да поддържа температурата и влажността в допустимите граници. Очаква се, че поради движението на влаковете и разсейването на топлината температурата вътре в тунелите да се повиши значително. Максималната допустима температура трябва да е 46°C на мястото на входните отвори на охладителите.

Вентилационната система трябва да осигурява комфортни работни условия за персонала, както и да обезопаси евакуацията по време на авария.

Температурата на въздуха, подаван от охладителната система, трябва да е така проектиран, че да сведе до минимум кондензът вътре в тунела.

Системата трябва да контролира разпространението на дима и да осигури бездимна евакуационна пътека по време на авария, свързана с пожар.

Проектът на тунела трябва да включва вентилатори в двата края на тунела и вътре в него, ако се налага. В случай на пожар въздушният поток трябва да се създава в една посока, а пътниците трябва да се евакуират в обратната посока.

Охладителната система трябва нормално да се управлява със синхронизаторна система, но температурата освен това трябва да се наблюдава от линейни термодетектори, които подават обратна информация в контролната зала на гарата за опционално ръчно управление на охладителната система.

При сценария за задръстване вентилацията на тунела трябва да създава въздушен поток над спрелите влакове, поддържайки необходимото количество чист въздух за пътниците.

Вентилационните системи в тунелите трябва да включват следните елементи, но без да се ограничават само до тях: вентилатори, разпределение на енергията, въздухопроводи, контролер/PLC (програмируем логически контролер), работни станции за мониторинг и др.

Проектът на изпълнителя трябва да включва 100% резервиране на оборудването. Трябва да се изготви проучване на надеждността, техническата готовност, ремонтпригодността и безопасността, за да се анализира поведението на предложената система в случай на незначителни и значителни събития и въздействието върху функционалността на тунела.

По отношение на вентилационната система на тунела препоръката на Европейската икономическа комисия на ООН предлага минимален размер при пожар 30 MW (102 Mbtu/h).

Вентилационната система трябва да може да се справи с комбинация от условията на най-лошия сценарий: големина на пожара, местоположения, наличност на вентилатори, приближаване на друг влак и др.

Трябва да се подава достатъчно въздух, за да се поддържа атмосферата в рамките на следните условия:

- не по-малко от 50% кислород;
- не повече от 0,5% въглероден двуокис;
- не повече от 5 части на милион азотен двуокис;
- не се допускат петролни пари или други токсични газове в концентрации, надвишаващи праговете стойности.

Необходимата скорост на изсмукване на дима от тунелната конструкция трябва да се определи на базата на предположението за постигане на напречна скорост в тунела повече от 2 ms^{-1} , но по-малко от 11 ms^{-1} .

Системата от вентилатори за вентилация на тунелите трябва да съответства на изискванията на NFPA 130.

509 83 Помпени системи

При някои сложни, нетипични теренни условия да се предвиди помпена система за предотвратяване на навлизането на вода вътре в тунела и наводнения, дължащи се на природни явления.

Решението на изпълнителя трябва да включва резервираност на системата, което да включва: помпите, контролерите и др.

Проектът на изпълнителя трябва да е координиран със строителя, за да се гарантира правилното оразмеряване на системата.

Помпената система трябва да е оборудвана с контролна система и алармен панел за:

- неизправности на електрическите системи;
- загуба на оперативността на системата;
- активиране на системата;
- позиция на вентилите (отворени / затворени / частично отворени);
- връзка с противопожарната служба.

509 84 Осветление

Всички тунели с дължина повече от 250 m трябва да са снабдени с осветителна система, която да позволява на поддържащия персонал да извършва мероприятията по техническото обслужване в нормални условия.

За експлоатация на тунела трябва да се осигури минимално осветление от 10 lx.

Трябва да се осигури аварийна осветителна система в случай на аварийни ситуации и неизправност на основната осветителна система.

Решението на изпълнителя трябва да включва поставянето на оптични знаци „Изход”, сочещи към безопасните точки.

509 85 Противопожарни системи

Пожароизвестителни и пожарогасителни системи да се предвиждат при уникални тунели с голяма дължина – над 3000 m.

509 85 10 ПОЖАРОИЗВЕСТИТЕЛНИ СИСТЕМИ

Проектите на системата за противопожарна защита и пожарогасителната система трябва да са свързани една с друга. При по-дългите тунели трябва да се използва принципа на „зониране”.

Пожароизвестителната система трябва да е оборудвана със сигнализиращо устройство, което да съобщи местоположението на алармата в противопожарния отдел.

Всички локални панели за откриване и активиране трябва да имат резервно батерийно захранване за 24 часа в случай на големи аварии на захранването.

Панелите за пожароизвестяване и активиране на пожарогасителната система трябва да са монтирани в боядисани стоманени кутии, защитаващи електрическите системи срещу вредната атмосфера в тунела и топлината на огъня.

Настройката на максималната температура за активиране на пожарогасителната система трябва да се контролира и регулира на място посредством компютърен интерфейс и/или от административен терминал.

Системата за гласови аларми трябва да изпрати до високоговорителите гласово съобщение за евакуация, за да информира персонала и/или пътниците за необходимостта от незабавна евакуация на тунела по одобрените пътеки. Системата трябва да излъчи и информация за посоката на евакуиране.

Пожароизвестителната система трябва да включва димови сигнализатори и температурни датчици.

509 85 20 ПОЖАРОГАСИТЕЛНИ СИСТЕМИ

Изпълнителят трябва да предвиди пожарогасителна система, която да локализира и минимизира огъня в случай на възникване на пожар.

Пожарогасителната система трябва да служи за контролиране на пожара, предварително овлажняване на зоните и намаляване на температурата на въздуха преди намесата на пожарникарите.

Системата трябва да е автоматична разпръскваща система или еквивалентна.

Поддържането на термичното и токсично въздействие в приемливи и допустими граници е много важно за евакуацията. Тези граници биха могли да са следните:

- радиационен топлинен поток $2,5 \text{ kWm}^{-2}$;
- концентрация на въглероден окис от 6000 до 8000 ppm за въздействие от пет минути;
- температура на димния слой $1\ 200\ ^\circ\text{C}$;
- височина на димния слой 2,5 m.

Изборът и конфигурирането на пожарогасителната система трябва да се координира с проекта на въздушната контактна мрежа. Пожарогасителната система трябва да се активира само след изключването на въздушната контактна мрежа.

В случай на пожар пред убежищата, температурата вътре не бива да надвишава $35\ ^\circ\text{C}$ след 4 часа.

Инфраструктурата на пожарогасителната система трябва да е отделена от инфраструктурата на другата подсистема и да се използва само в предвидените случаи.

509 85 30 ЗАЗЕМЯВАНЕ И ЕКРАНИРАНЕ

Системата за заземяване и екраниране трябва да свързва металните части на оборудването към обща заземителна точка. Тя трябва да защитава персонала, работещ в контролната зала на техническото оборудване, срещу инцидентни електрически разряди в корпусите на съоръженията и потенциалното им прехвърляне към персонала.

Системата за заземяване и екраниране трябва да се състои от следните компоненти, но без да се ограничава само до тях:

- точка на заземяване на залата на оборудването със стойност на заземяване по-малко от $1\ \Omega$;
- заземителна мрежа 2×30 cm изолационна лента (медна);
- заземителен проводник между точката на заземяване и точката на заземяване на гарата;
- точка на отделяне, позволяваща периодически измерване на заземяването на гарата;
- жълто-зелен проводник между всяка касета на оборудването и заземителната мрежа.

В техническата зала трябва да се осигури инфраструктура на перфорирана кабелна касета, позволяваща монтирането на кабели между шкафовете на оборудването и интерфейса и към външния кабелен маршрут.

Кабелната касета на електрозахранването трябва да е отделена от кабелната касета на сигнализацията и комуникациите.

Инфраструктурата на кабелната касета трябва да е от въздушен тип и поставена върху залите на техническото оборудване.

Всички части на кабелната касета трябва да са галванизирани, а техните покрития трябва да съответстват на БДС EN ISO 1461.

Инфраструктурата на кабелната касета трябва да се състои от професионално произведени компоненти, включващи: прави елементи, Т-образни елементи, преходник, капак, скоба, отделяне и др.

509 86 Оборудване за сигнализация на тунелите

Акустична предупредителна система трябва да се предвиди в двата края на тунела, която да информира персонала, работещ или преминаващ през тунела за приближаването на влак.

Условие за наблюдение ще е заетостта на релсовата верига, съседна на тази, която включва тунелната конструкция или по искане на сигналиста.

Предупредителната система трябва да се предвиди за всички тунели с дължина над 250 m.

При активиране на предупреждението персоналът трябва да е обучен да се евакуира от коловоза възможно най-бързо и да се премести в най-близкото убежище.

Изпълнителят трябва да извърши акустично проучване, за да определи дали нивото на акустичния сигнал превишава нивото на възприемане, което позволява на персонала, работещ или придвижващ се във вътрешността на тунела, да получи предупреждението. Ако нивото на предупредителния сигнал е неприемливо, тогава изпълнителят трябва да добави допълнителни високоговорители/сирени с цел да го повиши над нивото на възприемане. Приема се, че тунели с дължина над 500 m може да изисква монтирането на допълнителни високоговорители/сирени.

509 87 Комуникация

Системите за комуникация, използвани в тунели с дължина над 250 m трябва да включват осигуряването на аварийни телефони.

Аварийните телефони трябва да се предвидят на следните места:

- двата входа на тунела;
- на всеки 150 m вътре в тунела;
- пред залите на техническото оборудване, предназначени за техническото обслужване на тунела.

Аварийните телефони трябва да имат здрава конструкция, да са водо- и влагонепропускливи, подходящи за ниски емисии на дим.

При по-дългите тунели може да се изисква инсталирането на GSM-R оборудване. Осигуряването на такова оборудване трябва да се определи след извършване на измервания на радиочестотното покритие. Ако силата на сигнала е под приемливите граници, тогава инфраструктурата на тунела трябва да включва инсталирането на GSM-R оборудване като клетъчни репитери/усилватели, излъчващ фидер, монтирани на нивото на прозореца.

Обемът на работата на изпълнителя трябва да включва осигуряването на оборудване за предаване на данни и връзки (оптични влакна или интернет кабел) към най-близката точка на достъп за връзка с информационната мрежа.

509 88 Разполагане на оборудването

Основното електронно оборудване, монтирано в тунела, трябва да се разположи в специално предназначена „зала за техническо оборудване“.

„Залата за оборудването“ трябва да е осигурена с цялото необходимо оборудване, необходимо за гарантиране на правилното действие на уредите, като например: електроразпределително табло, UPS, осветление, безопасен достъп, обзавеждане, модул на вентилационната система и др.

Условията на средата вътре в „залата за техническо оборудване“ трябва да съответстват на тези, указани в основната спецификация на сигнализацията и телекомуникациите.

Устройството UPS трябва да е предвидено да осигури 24 часа електрозахранване.

509 89 Трасета на електрозахранващите фидери

Решението на изпълнителя трябва да включва разклонени входни трасета на електрозахранващите фидери от две различни посоки. Тунелните системи трябва да са оразмерени така, че да превключват автоматично между входните захранвания в случай на външни аварии.

510 00 Предпазни галерии (плъзгачи)

510 10 Общи положения

Предпазните галерии (плъзгачи) са изкуствени тунелни конструкции, които се изграждат за да защитят железния път в местата с повишена опасност от свличане на скални и земни маси, както и в участъците, където е възможно падане на снежни лавини. Изграждат

се от стоманобетон – монолитно изпълнение или от предварително изготвени елементи. Състоят се от фундирани в земната основна площадка, предпазна подпорна (скалоуловителна) стена откъм масива и колони от другата страна на пътя, свързани с надлъжни греди или сводове, върху които се изгражда покривна конструкция (плоча и напречни греди или само плоча). Над нея с цел разсейване на ударната енергия от падащи скални блокове и късове, обикновено се изпълнява пласт от пясък или трошен камък.

Основни изисквания към конструкцията:

- да предпази железния път от падащи земно-скални маси или лавини;
- да поеме възникналия впоследствие земен натиск откъм подпорната (скалоуловителна) стена;
- да противодейства на енергията на удара на паднали земно-скални маси;
- да предотвратява проникването на вода откъм масива;
- да осигури стабилно окачване и закрепване на уредите и инсталациите на жп инфраструктурата.

510 11 Нормативни документи

Наредба № 1 от 10 септември 1996 г. за проектиране на плоско фундиране (обн., ДВ, бр. 85 от 1996 г.)

Наредба № 2 от 23 юли 2007 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони (обн., ДВ, бр. 68 от 2007 г.)

Наредба № 3 от 21 юли 2004 г. за основните положения за проектиране на конструкции на строежите и за въздействията върху тях (обн., ДВ, бр. 92 от 2004 г.)

Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (обн., ДВ, бр. 51 от 2001 г.)

Наредба № 13 от 30.12.2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 12 от 2006 г.)

Наредба № РД-02-20-1 от 26 октомври 2023 г. за изпълнение и приемане на земни работи, земни съоръжения, земна основа и фундаменти (обн., ДВ, бр. 94 от 2023 г.)

Наредба № РД-02-20-3 от 4 юли 2024 г. за изпълнение, контрол и приемане на бетонни и стоманобетонни конструкции (обн., ДВ, бр. 62 от 2024 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (обн., ДВ, бр. 55 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 5 от 2012 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Норми за проектиране на подпорни стени (НППС) (публ., БСА, кн. 10 от 1986 г.)

Норми за проектиране на плоско фундиране (публ., БСА, кн. 10 от 1996 г.)

Правила за приемане на земни работи и земни съоръжения (публ., БСА, кн. 6 от 1988 г.)

Правила за контрол и приемане на бетонни и стоманобетонни конструкции (публ., БСА, кн. 11 от 1999 г.)

Правилник за приемане на земната основа и на фундаментите (публ., БСА, кн. 6 от 1985 г.)

Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции (обн., ДВ, бр. 17 от 1987 г.)

Регламент (ЕС) № 1303/2014 на Комисията от 18 ноември 2014 г. относно ТСОС БЖТ на железопътната система на Европейския съюз

БДС EN 1991-1-1 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-1: Специфично тегло на материали, собствено тегло на строителните конструкции и експлоатационни натоварвания в сгради”

БДС EN 1991-1-1/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-1: Основни въздействия. Плътности, собствени тегла и полезни натоварвания в сгради. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1992-1-1 „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за конструкции на сгради, мостове и строителни съоръжения“

БДС EN 1992-2/NA „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 2: Стоманобетонни мостове. Правила за проектиране и конструиране. Национално приложение (NA)”

БДС EN 15273-3 „Железопътна техника. Габарити. Част 3: Строителни габарити“

IRS 70779-9 “Safety in railway tunnels” („Безопасност в железопътни тунели“)

510 20 Изисквания към проектирането

510 21 Строителен габарит

Вътрешното очертание на еднопътни и двупътни предпазни галерии(плъзгачи) се проектира правоъгълно и трябва да е съобразено с изискванията на:

- строителен габарит, съгласно Наредба № 58 от 2.08.2006 г.;
- строителен габарит, определен от Управителя на инфраструктурата, съгласно БДС EN 15273-3 за габарит на подвижния състав GC/GB/GA в зависимост от железопътния участък;
- строителен габарит, изчислен, съгласно БДС EN 15273-3 за габарит на подвижния състав GC/GB/GA в зависимост от железопътния участък, за случаите, когато не е определен строителен габарит от Управителя на инфраструктурата. За изчисленията се използват определени от Управителя на инфраструктурата коефициенти;
- изисквания за безопасни отстояния и междуколовни разстояния при повече от един коловози, регламентирани в Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. и Наредба № 58 от 2.08.2006 г.;
- IRS 70779-9.

510 22 Геология

Изследват се теренните, геоложките и хидрогеоложки условия в района за определяне на местоположението на предпазните галерии (плъзгачи), проучват се геоложки карти с по-едър мащаб, извършва се оглед на местността, оценява се риска за възникване на срутища, падане на единични скални блокове, проучва се опасността от падане на лавини, провежда се исторически анализ на предизвикани подобни аварийни ситуации и инциденти (обем и вид на щетите). По-важните особености, на които се обръща внимание са: вид и положение на скалите, напластяване, напуканост и изветряване, наличие, разпределение и предполагаем дебит на подземните води, наличие на срутища, свлачища и разломи в района, определя се вероятния обем на нестабилни скални блокове, оценяват се възможностите за струпване на големи количества сняг.

510 23 Натоварвания

Предпазните галерии (плъзгачи) се оразмеряват и конструират за поемане на натоварванията: от собствено тегло на бетонната конструкция и покривния пласт, земен натиск зад подпорната стена, удари от скални и снежни маси, сеизмични въздействия, динамични влияния от преминаващи влакове. Препоръчителната стойност на енергията от падането на скални блокове се приема – $3 \cdot 10^5$ J, но може да достигне и $10 \cdot 10^5$ J. При изчисленията за носимоспособност се ползват квазистатични методи.

Проектирането и изпълнението на подпорните стени, колоните и покривната плоча трябва да се извършват, в съответствие с настоящия раздел и да удовлетворяват изискванията на Норми за проектиране на подпорни стени (НППС), Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции, Наредба № 2 от 23 юли 2007 г.

510 30 Материали

Предпазните галерии (плъзгачи) се изпълняват с бетон с клас по якост на натиск не по-малък от:

- С8/10 за подложен бетон под фундаменти;
- С16/20 за бетон за фундаменти, стени и колони;
- С25/30 за покривни плочи и греди.

Армировката на стените се изпълнява от стомана клас В235 (А-I) и В420 (А-III).

Качеството на доставените армировка и бетон се доказва със сертификат от производителя.

За бетоните важат изискванията на раздел 900 00, а за армировката – тези на раздел 904 00.

510 40 Изпълнение

510 41 Изкопни работи

Изкопните работи трябва да се извършват съгласно изискванията в раздел 403 36, като се имат предвид допълненията и специфичните изисквания на настоящата точка.

Изкопът за основите на подпорните стени трябва да отговаря на размерите и нивата (котите), дадени в проекта.

При извършване на изкопните работи трябва строго да се спазват изискванията свързани с безопасността на труда – укрепване на изкопа, откоси, водочерпене и др.

Изкопните работи подлежат на приемане и след това може да продължи работата по изпълнение на основите.

510 42 Основи

Дълбочината на фундиране се дава в проекта и подлежи на приемане. При земни почви дълбочината на фундиране трябва да бъде не по-малка от 1 m. При скални терени основата на стената се полага върху почистена и подравнена, нераздробена повърхност на скалата. Покритието на предния ръб на фундамента на стената, до нивото на основната площадка на земното платно на железния път, трябва да е не по-малко от 50 cm.

Стените се разделят на ламели (кампади) чрез напречни фуги. Дължината на ламелите се определя в проекта. Тя трябва да бъде не по-голяма от 12 m при скални почви, 10 m при чакълести почви и 8 m при останалите видове почви. Основата на стената се полага върху пласт подложен бетон с клас по якост на натиск С8/10 и дебелина 10 cm.

При необходимост Изпълнителят трябва да осигури и поддържа временно отводняване на изкопа за основи на стената и колоните, което позволява изпълнението както на фундаменти, така и на самата стена да става на сухо.

Преди бетониране на основата армировката ѝ се приема.

Готовата основа на стената и фундаменти на колоните се приемат по нива и размери.

510 43 Колони и надосновна част на стените

Размерите и наклоните (обикновено вертикални) на надосновната част на стените се дават в проекта.

Предната повърхност на стена се изпълнява от гладък кофраж, а върху задната се изпълнява хидроизолация, съгласно проекта.

В долната половина на надосновната част на стените се оставят отвори (барбакани) Ø10 cm. Броят и разположението им е даден в проекта.

Колоните се изпълняват с правоъгълно напречно сечение и в надлъжна посока се свързват помежду си с греди или сводове.

510 44 Покривна плоча

Покривната плоча или плочогредова конструкция се изпълнява от стоманобетон с размери съгласно проекта и напречен наклон не по-малък от 2%, насочен към колоните на носещата конструкция. От тази страна трябва да се предвиди предпазна стена с височина надвишаваща с най-малко 20 cm дебелината на покривния пласт.

В предпазната стена на нивото на горната повърхност на плочата се оставят отвори (барбакани) Ø10 cm. Броят и разположението им се дава в проекта.

Върху горната повърхност на плочата и страничната повърхност на предпазната стена трябва да се положи хидроизолация съгласно проекта.

510 45 Изпълнение на кофражните, армировъчни и бетонови работи

Изпълнението на предпазните галерии (плъзгачи) от стоманобетон се извършва съгласно предписанията на проекта и настоящия раздел.

По време на строителството трябва да се обърне особено внимание по отношение на осигуряването по охраната и безопасността на труда и движението на влаковете, ако работите се извършват без прекъсването му.

Кофражите, които се използват при изграждане на стените трябва да отговарят на изискванията на раздел 905 00. Видът на кофража се одобрява.

Армировъчните работи се изпълняват съгласно проекта и изискванията на раздел 800 00. Особено внимание се отделя за осигуряване на предписаните бетонни покрития. Армировъчните работи се приемат преди бетонирането.

Бетонът трябва да бъде произведен в бетонни възли с точно дозиране на материалите. Транспортирането на бетонната смес да се извършва с бетоновози.

Допускат се само прави хоризонтални и вертикални работни фуги при бетонирането. Бетонът от двете страни на работната фуга трябва да има еднаква структура, плътност и цвят.

Върху задната част на стената се изпълнява хидроизолация съгласно проекта, изискванията на раздел 505 00.

Насипът зад стената се изпълнява, съгласно изискванията на раздел 403 36.6.

При изпълнение на насипи от недрениращи почви непосредствено зад стената се полага блокаж от камъни или дренаж от баластра с дебелина 50 cm.

Всички работи по изпълнение на стоманобетонните конструкции се контролират и приемат по установения ред.

511 00 Подпорни стени

511 01 Нормативни документи

Наредба № 2 от 23 юли 2007 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони (обн., ДВ, бр. 68 от 2007 г.)

Норми за проектиране на подпорни стени (НППС) (публ., БСА, кн. 10 от 1986 г.)

БДС 4758 „Стомани за армиране на стоманобетонни конструкции. Заваряема армировъчна стомана B235 и B420“

БДС EN ISO 22477-5 „Геотехнически изследвания и изпитвания. Изпитване на геотехнически конструкции. Част 5: Изпитване на инжекционни анкери“

511 10 Монолитни бетонни подпорни стени

511 11 Общи положения

Изпълнението на монолитните подпорни стени от бетон трябва да се извършва, съгласно условията на договора, в съответствие с настоящия раздел и представените проекти. Проектните решения трябва да удовлетворяват изискванията на Норми за проектиране на подпорни стени (НППС) и Наредба № 2 от 23 юли 2007 г.

511 12 Изкопни работи

Изкопните работи трябва да се извършват, съгласно изискванията в раздел 403 20 на настоящите Технически изисквания, като се имат предвид допълненията и специфичните изисквания на настоящия раздел.

Изкопът за основите на подпорните стени трябва да отговаря на размерите и нивата (котите), дадени в проекта.

При извършване на изкопните работи трябва строго да се спазват изискванията, свързани с безопасността на труда – укрепване на изкоп, откоси, водочерпене и др.

Изкопните работи подлежат на приемане и след което работата по изпълнение на основите на стената се продължава.

511 13 Основи

Дълбочината на фундиране се дава в проекта и подлежи на приемане. При земни почви дълбочината на фундиране трябва да бъде не по-малка от 1 m. При скални терени основата на стената се полага върху почистена и подравнена, нераздробена повърхност на скалата.

При наклонени терени хоризонталното разстояние от предния ръб на основата до теренната линия не трябва да бъде по-малко от 1 m при земни почви и 0,5 m при скални почви.

Стените се разделят на ламели чрез напречни фуги. Дължината на ламелите се определя в проекта. Тя трябва да бъде не по-голяма от 12 m при скални почви, 10 m при чакълести почви и 8 m при останалите видове почви.

При необходимост, Изпълнителят трябва да осигури и поддържа временно отводняване на изкопа за основи на стената, което да позволява изпълнението както на фундамента, така и на самата стена да става на сухо.

Готовата основа на стената се приема по нива и размери.

511 14 Надосновна част

Размерите и наклоните на стените на надосновната част се дават в проекта.

Предната стена се изпълнява от гладък или релефен кофраж, съгласно проекта.

Короната на стената завършва с покривна плоча.

Когато стената е на нивото на пътя, за осигуряване безопасността на движението по короната на стената се поставя парапет или предпазна ограда, съгласно проекта.

В долната половина на надосновната част се оставят отвори (барбакани) Ø10 cm, чиито брой и разположение са указани в проекта.

511 15 Материали

Монолитните подпорни стени от бетон се изпълняват от бетон с клас по якост на натиск, съгласно проекта, но не по-малък от:

- C8/10 за подложен бетон;
- C20/25 за бетон за основи;
- C30/37 за бетон за надосновна част.

Изискванията за бетона са дадени в раздел 900 00 на настоящите Технически изисквания.

Качествата на бетона се доказват със сертификати и протоколи от лаборатории.

511 16 Изпълнение

Изпълнението на монолитните подпорни стени от бетон се извършва, съгласно предписанията на проекта и настоящия раздел.

По време на строителството трябва да се обърне особено внимание по отношение на осигуряването по охраната и безопасността на труда.

Кофражите, които се използват при изграждане на стените трябва да отговарят на изискванията на раздел 905 00 на настоящите Технически изисквания. Видът на кофража се одобрява.

Бетонът за изграждане на стените трябва да бъде произведен в бетонни възли с точно дозиране на материалите. Транспортирането на бетонната смес да се извършва с бетоновози.

Допускат се само прави хоризонтални и вертикални работни фуги при бетонирането. Бетонът от двете страни на работната фуга трябва да има еднаква структура, плътност и цвят.

Върху задната част на стената се изпълнява хидроизолация съгласно проекта, като се спазват изискванията в раздел 506 00 на настоящите Технически изисквания.

Насипът зад стената се изпълнява, съгласно изискванията на раздел 403 20 на настоящите Технически изисквания.

При изпълнение на насипи от недрениращи почви, непосредствено зад стената се полага блокаж от камъни или дренаж от баластра с дебелина 50 cm. При наличие на дрениращи пластове, последните трябва в обхвата на стената да са с едностранен напречен наклон към окопите.

Всички работи по изпълнение на стените се контролират и приемат по установения ред.

511 20 Монолитни стоманобетонни подпорни стени

511 21 Общи положения

Изпълнението на монолитните подпорни стени от стоманобетон трябва да се извършва, съгласно условията на договора, в съответствие с настоящия раздел и представените проекти. Проектните решения трябва да удовлетворяват изискванията на Норми за проектиране на подпорни стени (НППС) и Наредба № 2 от 23 юли 2007 г.

511 22 Изкопни работи

Изкопните работи трябва да се извършват, съгласно изискванията в раздел 511 12 на настоящите Технически изисквания.

511 23 Основи

Дълбочината на фундирането е дадена в проекта и подлежи на приемане. Покритието на предния ръб на фундамента на стената с почвен слой до нивото на прилежащия терен трябва да е не по-малко от 50 cm.

Основата на стената се полага върху пласт подложен бетон с клас по якост на натиск C8/10 и дебелина 10 cm, като се разделя по дължина на ламели с напречни фуги. Стените се разделят на ламели чрез напречни фуги. Дължината на ламелите се определя в проекта. Тя трябва да бъде не по-голяма от 12 m при скални почви, 10 m при чакълести почви и 8 m при останалите видове почви.

Преди бетониране на основата армировката ѝ се приема.

Готовата основа се приема по нива и размери.

511 24 Надосновна част

Надосновната част на монолитните стоманобетонни стени се изпълнява с клас по якост на натиск на бетона, съгласно проекта, но не по-малко от C30/37.

Надосновната част се разделя по дължина на ламели, съответстващи на ламелите на основата.

Размерите на надосновната част са дадени в проекта, в зависимост от височината на стената и височината на насипа зад нея.

Когато стената е на ниво на пътя, за осигуряване на безопасността на движението по короната на стената се поставят парапети или предпазни огради, съгласно проекта.

За отвеждането на проникналите зад стената води се предвиждат барбакани Ø10 cm, чиито брой и разположение са указани в проекта.

511 25 Материали

Стоманобетонните бетонни стени се изпълняват с бетон с клас по якост на натиск не по-малък от:

- С8/10 за подложен бетон;
- С20/25 за бетон за основи;
- С30/37 за бетон за надосновна част.

Армировката на стените се изпълнява от стомана клас В235 (А-I) и В420 (А-III), съгласно БДС 4758.

Качеството на доставените армировка и бетон се доказва със сертификат от производителя.

За бетоните важат изискванията на раздел 900 00, а за армировката – на раздел 904 00 на настоящите Технически изисквания.

511 26 Изпълнение

Изпълнението е съгласно раздел 511 16 на настоящите Технически изисквания, като се спазват следните допълнителни изисквания:

- армировъчните работи се изпълняват, съгласно проекта и изискванията в раздел 904 00 на настоящите Технически изисквания;
- особено внимание се отделя за осигуряване на предписаните бетонни покрития;
- армировъчните работи се приемат преди бетонирането.

511 30 Укрепителни стени

511 31 Общи положения

Укрепителните стени осигуряват стабилитета на терени, устойчивостта на които е застрашена поради изкопи, намаляване на кохезията или специфично разположение на земните пластове.

Изпълнението на укрепителните стени трябва да се извършва, съгласно условията на договора, в съответствие с настоящия раздел и представените проекти.

511 32 Изкопни работи

Изкопните работи трябва да се извършват, съгласно изискванията в раздел 511 12 на настоящите Технически изисквания.

511 33 Основи

Размерите на основата и дълбочината на фундирането се определят в проекта. При земни почви дълбочината на фундиране е не по-малко от 1 m.

Стените се разделят по дължина на ламели чрез напречни фуги. Дължината на ламелите е определена в проекта. Тя трябва да бъде не повече от 12 m при скални почви, 8 m при чакълести почви и 6 m при останалите видове почви.

При необходимост, Изпълнителят трябва да осигури и поддържа временно отводняване на изкопа за основи на стената, за да може изпълнението на фундамента да се извърши на сухо.

Готовата основа на стената се приема по нива и размери.

511 34 Надосновна част

В надосновната част на стената са предвидени барбакани Ø10 cm, чиито брой и разположение са съгласно проекта.

Надосновната част е разделена на ламели, както основната част.

Надосновната част се приема по нива и размери.

511 35 Материали

Монолитните укрепителни стени от се изпълняват от бетон с клас по якост на натиск не по-малък от:

- С16/20 за основи;
- С30/37 за надосновна част.

Бетоните трябва да удовлетворяват изискванията на раздел 900 00 на настоящите Технически изисквания.

511 36 Изпълнение

Изпълнението на укрепителните стени се извършва съгласно указанията дадени в проекта.

С оглед на безопасността на труда изграждането на стените се извършва на ламели, а когато е необходимо – при съответно укрепване на ската зад тях, съгласно проекта.

Кофражите, които се използват при изграждане на стените трябва да отговарят на предписанията на раздел 905 00 на настоящите Технически изисквания.

Видът на кофража се одобрява.

Бетонът трябва да бъде произведен в бетонни центрове с точно дозиране на материалите. Транспортирането на бетонната смес се извършва с бетоновози.

Допускат се само прави хоризонтални и вертикални работни фуги при бетонирането. Бетонът от двете страни на работната фуга трябва да има еднаква структура, плътност и цвят.

Изискванията към бетона и бетоновите работи са дадени в раздел 900 00 на настоящите Технически изисквания.

При короната на стената се оформя окоп, който отвежда водите, стичащи се по ската. Окопът се изпълнява по детайл, даден в проекта.

Всички видове работи по изпълнението на стените се контролират и приемат по установения ред.

511 37 Анкерирани устройства

При по-големи дълбочини/височини, при по-големи натоварвания и наличие на слаби почвени пластове, се налага укрепващата стена да бъде анкерирана на едно или повече места.

511 37 10 ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

Анкер е съоръжение, което предава приложените му опънни сили в дълбочина в земната основа.

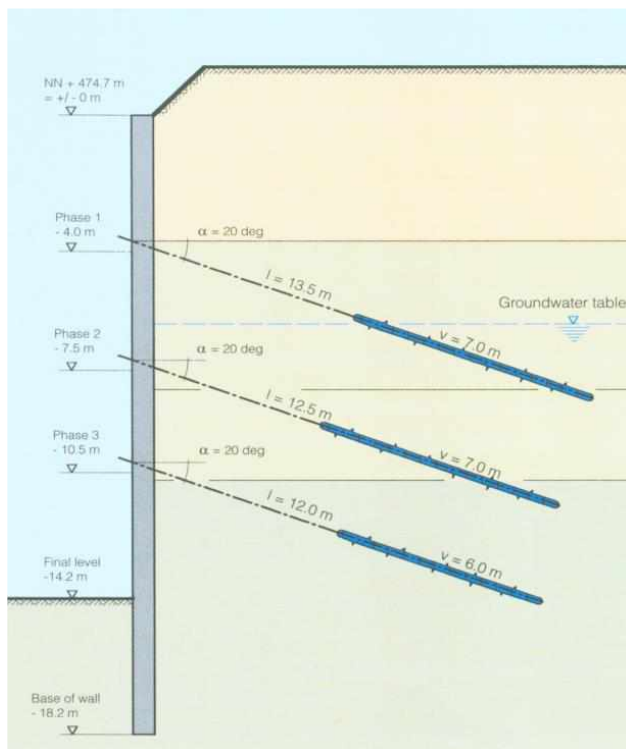
При укрепителни конструкции, осигуряващи стабилитета на строителни изкопи, склонове, откоси или свлачища, анкерната сила се формира от движещата се част от почвения масив. Приложението на анкерите се свързва най-често с анкерирание на укрепителни конструкции, укрепване на свлачища, укрепване на конструкции срещу воден подеи (изплуване на конструкции) и др.

511 37 20 КЛАСИФИКАЦИЯ

В зависимост от начина им на работа, технологията на изпълнение и експлоатационния им срок се различават отделни видове анкери, посочени в следващата таблица.

Таблица 512 70 1

Класификация според	Наименование на анкера	
Начин на изпълнение	Класически	Инжекционни
Вид на носещата армировка	Въжени (струнни)	Прътови
Начин на работа	Напрегнати (активни)	Ненапрегнати (пасивни)
Експлоатационен срок	Временни	Постоянни



Фигура 512_70_1

Като правило, проектираните укрепителни конструкции следва да удовлетворяват различните гранични състояния, в които работят конструкциите и анкерите. Те са следните:

- разрушаване на тялото (скъсване) вследствие на опън;
- разрушаване на закотвящия блок;
- отцепване на армировката (нарушаване на връзката анкерен сноп – почвено-циментово тяло);
- разрушаване на котвата – изтръгване на корена или на котвата (винт, палешник, дюбел изпълняват ролята на котви при анкерите);
- загуба на напрегане вследствие на пълзене на корена;
- загуба на напрегане вследствие на деформация на конструкцията;
- глобална загуба на устойчивост на анкерираната конструкция;
- разрушение вследствие на взаимодействие със съседно анкериране.

Основните елементи, изграждащи инжекционните прътови анкери са: пробивна корона, кухи винтообразни пръти, съединителни муфи, анкериращи плочи и законтрящи гайки.

Инжекционните анкери са съвременни и подходящи за укрепване на фундаменти, натоварени на опън, фундаментни микропилоти, конструктивни елементи като анкери и почвени гвоздеи и за стабилизиране на почвите. Представяват единични или сноп от метални пръти или въжета, закотвени в дълбочина в инжектирана със свързващ разтвор зона (корен), а в другия край чрез анкерен блок (глава на анкера) се захваща за самата укрепваща конструкция. Инжекционни анкери се произвеждат и изпълняват от специализирани фирми. Когато анкерът използва единичен прът (или тръба) за пренасяне на товарите, се нарича прътов анкер, а когато това става със сноп от струни или въжета – въжен анкер.

511 73 ПРОЕКТНИ СИТУАЦИИ И ВЪЗДЕЙСТВИЯ

При проектиране на анкери и анкерирани конструкции следва да са отчитат следните ситуации:

- технологичната последователност на изпълнение на укрепителната конструкция;
- деформации на конструкцията във времето;
- изменения в нивата на почвените води и водния натиск;
- последствията от разрушаване на произволен анкер;

- възможността силите, възникващи в анкера по време на предварителното напъгане, да надвишат проектните сили в конструкцията;
- натоварването на конструкцията от отделните анкери и изменение на силите в тях;
- влияние на напрегнатото състояние вследствие на анкерването върху съседни конструкции;
- анкерният блок трябва да позволява промяна в анкерното усилие;
- анкерите осигуряват общата устойчивост;
- да са разположени на минимални разстояния един от друг (не по-малко от 1,5 m) или да се “разплитат” по височина;
- разрешава се включване в експлоатация само на изпитани анкери по отношение на якост и дълготрайност, съгласно БДС EN ISO 22477-5.

512 00 Конструкции от вълнообразна стомана

512 10 Общи положения

Проектирането, изграждането и засипването на конструкциите от вълнообразна стомана за железопътни съоръжения следва да бъде, съгласно изискванията на спецификацията на производителя. Изпълнението на конструкциите трябва да се извършва, съгласно проект и в съответствие с настоящия раздел.

Всички съоръжения от вълнообразна стомана следва да бъдат доставени на обекта със съответните документи за качество, издадени на името на производителя. Антикорозионно покритие следва да бъде нанесено само в заводски условия, като изключение се допуска само в случаите, когато се извършва ремонт.

512 11 Нормативни документи

БДС 15130 „Почви строителни. Определяне на еластичния и деформационен модул чрез натоварване с кръгла плоча“

БДС EN 1504-2 „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 2: Системи за защита на повърхността на бетона“

БДС EN 1504-2/NA „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 2: Системи за защита на повърхността на бетона. Национално приложение (NA)“

БДС EN 10025-1 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 1: Общи технически условия на доставка“

БДС EN 10025-1/NA „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 1: Общи технически условия на доставка. Национално приложение (NA)“

БДС EN 10025-2 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 2: Технически условия на доставка за нелегирани конструкционни стомани“

БДС EN 10025-3 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 3: Технически условия на доставка за нормализирани/нормализиращо валцувани заваряеми дребнозърнести конструкционни стомани“

БДС EN 10025-4 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 4: Технически условия на доставка за термомеханично валцувани заваряеми дребнозърнести конструкционни стомани“

БДС EN 10025-5 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 5: Технически условия на доставка за конструкционни стомани с повишена устойчивост на атмосферна корозия“

БДС EN 10025-6 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 6: Технически условия на доставка за плоски продукти от конструкционни стомани с висока граница на провлачване в закалено и отвърнато състояние“

БДС EN 10143 „Стоманени лист и лента с непрекъснато горещонанесено покритие. Допустими отклонения от размерите и формата“

БДС EN 10149-1 „Горещовалцувани плоски продукти за студено формуване от стомана с висока граница на провлачане. Част 1: Общи технически условия на доставка“

БДС EN 10149-2 „Горещовалцувани плоски продукти за студено формуване от стомана с висока граница на провлачане. Част 2: Технически условия на доставка за термомеханично валцувани стомани“

БДС EN 10149-3 „Горещовалцувани плоски продукти за студено формуване от стомана с висока граница на провлачане. Част 3: Технически условия на доставка за нормализирани или нормализиращо валцувани стомани“

БДС EN 10169 „Плоски стоманени продукти с непрекъснато нанесено органично покритие (металопласт). Технически условия на доставка“

БДС EN 10346 „Плоски стоманени продукти с непрекъснато горещонанесено покритие. Технически условия на доставка“

БДС EN ISO 898-1 „Механични свойства на свързващи елементи от въглеродна и легирана стомана. Част 1: Болтове, винтове и шпилки с определени класове на якост. Едра резба и ситна резба“

БДС EN ISO 898-2 „Свързващи елементи. Механични свойства на свързващи елементи, произведени от въглеродна и легирана стомана. Част 2: Гайки с определени класове на якост“

БДС EN ISO 898-3 „Механични свойства на свързващи елементи, произведени от въглеродна и легирана стомана. Част 3: Плоски шайби с определени класове на якост“

БДС EN ISO 1461 „Горещи цинкови покрития на готови продукти от желязо и стомана. Спецификации и методи за изпитване“

512 20 Изисквания към производството

512 21 Материали

Ламарината се изготвя от подходяща за студено валцоване стомана:

- клас S235JR (БДС EN 10025);
- клас S250GD (БДС EN 10346);
- класове S355MC, S355J2 и S420MC (БДС EN 10149).

Високоякостните болтове (с клас на якост 8.8 или 10.9), високоякостните гайки (с клас на якост 8 или 10, съответстващ на класа на болтовете) и шайбите се проектират, съгласно БДС EN ISO 898.

512 22 Размери

Размерите на вълнообразните плоскости (като размер на вълната – широчина x височина, и дебелина на плоскостта) се определят чрез статически проектни изчисления. Толеранси в дебелината на стоманата са съгласно БДС EN 10143.

512 23 Видове конструкции

Стоманената конструкция е с кръгова, елипсовидна или овална форма на напречното сечение. Конструкцията е със затворено сечение, когато кривата, която оформя сечението е непрекъсната и с отворено сечение, когато кривата е дъга.

Според вида и начина на свързване на сглобяемите елементи стоманените конструкции са два вида:

- тръбни – тръби от спирално навита вълнообразна ламарина с надлъжен фалцов шев, свързани челно с опасващи скоби;
- съставни – наредени със застъпване и свързани с болтови съединения правоъгълни елементи от вълнообразна ламарина с минимална дебелина 3 mm, вкл. добавка 1 mm за дълготрайност.

512 24 Защита от корозия

За защита от корозия тръбните конструкции се изготвят от ламарини с:

– фабрично двустранно положено горещо цинково покритие (чрез потапяне), съгласно БДС EN ISO 1461;

– фабрично двустранно положено полимерно покритие, съгласно БДС EN 10169.

Всички свързващи елементи – болтове, гайки, шайби, скоби и др. детайли са фабрично горещо поцинковани.

Видът и дебелината на покритията се определя в проекта за експлоатационен период 100 години.

512 30 Изграждане

512 31 Фундаменти

Фундаментът на конструкциите със затворено сечение е почвен. Широчината на фундамента е по-широка от всяка страна на стоманената конструкция с половината от нейната широчина или най-малко с 60 cm. Дебелината на фундамента е най-малко 30 cm. Изгражда се от пясъчно-чакълести почви, без органични примеси, с максимален диаметър на зърното 63 mm и коефициент на филтрация по-голям от 6×10^{-5} m/s. Уплътнява се до 0,98 стандартен Проктор или при контрол с натискова плоча съгласно БДС 15130, отношението между модулите на деформация E2/E1 трябва да бъде не по-повече от 2 за жп магистрали и 2,2 за други класове жп линии.

Правят се две изпитвания в третините на фундамента. Фундаментът се покрива с пясък с дебелина на пласта 15 cm и в зависимост от размера на вълната.

Фундаментите на устоите на конструкциите с отворено сечение са ивични, от бетон C30/37, армиран съгласно проекта. На горния край на фундамента има закладни части за болтово съединение с вълнообразната ламарина. Фундаментът се изпълнява върху подложен бетон C12/15. Крилата са от бетон C30/37 с размери и армировка съгласно проекта, от габиони или оформени от вълнообразна ламарина чрез изряване на стоманената конструкция по линията на откоса.

На откритите повърхности на стоманобетонните елементи се полага защитно покритие, съгласно БДС EN 1504-2 принципи 1, 2 и 8. Закритите бетонни повърхности се обмазават с два слоя горещ битум.

При конструкции с наклон на радието над 10% се извършва проверка на хлъзгане и при необходимост в проекта се предвиждат съответни укрепващи мерки.

512 32 Монтажни работи

Монтажът на съоръжението следва да се извършва съгласно монтажната схема предоставена от страна на производителя и при спазване на следните изисквания:

– минималната височина между върха съоръжението и долния ръб на най-ниско разположената траверса в зоната над съоръжението следва да бъде съгласно изискванията в проекта, но не по-малко от 60 cm. Допуска се по-малко покритие над върха на съоръжението, ако са предприети мероприятия за преразпределение на усилията върху съоръжението – стоманобетонна плоча, усилване с геосинтетични материали или други начини, одобрени от Възложителя;

– насипът около съоръжението трябва да е на широчина, равна на една четвърт от отвора, но не по-малко от 60 cm;

– насипът трябва да се поставя на пластове равномерно от всяка страна, като дебелината на всеки пласт не трябва да е повече от 30 cm;

– уплътняването на пласта насип около и над конструкцията трябва да се изпълнява с леко оборудване (вибриращи плочи или трамбовки). До момента на изпълнение на пълната височина на насипа над конструкцията (80 cm) не се допуска механично уплътняване с тежко оборудване;

– плътността на насипа трябва да отговаря на предписанията на проекта, но не по-малка от 98% от стандартната плътност за съответния насипен материал около съоръжението. Допуска се в непосредствена близост до стоманената конструкция

уплътнение от 95% от стандартната плътност за съответния насипен материал. Изпълнението на засипването и плътността на насипа подлежат на контрол;

– при скорост на водата над 4,5 m/s за съоръжения от вълнообразна стомана със затворен профил се налага изпълнение на бетонно дъно с дебелина минимум 10 cm и клас на якост на бетона C25/30.

Максималната допустима зърнометрия на насипният материал в пряк контакт със съоръженията от вълнообразна стомана е както следва:

- 32 mm за съоръжения с размер на вълната (65÷125) x (10÷30);
- 43 mm за съоръжения с размер на вълната 200x50 mm;
- 100 mm за съоръжения с размер на вълната по-голям от 200x50 mm.

Моментът на затягане на болтовите връзки за сглобяемите конструкции следва да бъде от 240÷450 Nm, като зависи от размера на вълната и отвора на конструкцията.

512 40 Вток и отток

Втокът и оттокът на конструкциите от вълнообразна стомана може да се оформи чрез монолитни (бетон, каменна зидария на циментопясъчен разтвор и др.) или сглобяеми стени и крила, или чрез скосяване на съоръжението по наклона на откоса, когато това е приложимо.

600 00 Гари, спирки и разделни постове

600 10 Общи положения

Техническите изисквания се отнасят за нови и цялостно реконструирани гари, спирки и разделни постове. При съществуващи експлоатационни пунктове, за които не се предвиждат съществени промени в коловозното развитие е необходимо най-малко да се запазят съществуващите параметри, както и да се потърсят възможности за подобряването им.

600 11 Спирки и разделни постове

Спирката е експлоатационен пункт в междугарие, предназначен за обслужване на пътници, без коловозно развитие освен текущия път. Спирките могат да бъдат необслужвани или обслужвани.

Обслужваните спирки се проектират с чакалня и гише или автомат за продажба на билети, като се предвижда възможност за обслужване на лица с намалена подвижност.

Необслужваните спирки се проектират минимум с навес за предпазване на пътниците от атмосферни влияния.

Разделните постове разделят текущия път на междугария, а ако имат и стрелково развитие служат за отклоняване движението на влаковете. Те се съоръжават с необходимите сгради, устройства на осигурителната техника и съобщения.

600 12 Гари

600 12 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Железопътната гара като териториално обособен комплекс включва коловозното развитие съобразно предназначението, приемна сграда и други технологични сгради, съоръжения и инсталации, свързани с управлението на движението на влаковете, безопасността на превозите и обслужването на товари и пътници.

600 12 20 УСТРОЙСТВО

В железопътните гари се извършват дейностите по приемане, изпращане, престой и преработка на влаковете, осигуряване на превоза на пътници и товари, както и други технологични операции, свързани с експлоатацията на железопътната инфраструктура и превозната работа.

За извършване на гореописаните дейности и в съответствие с вида и обема им, гарите се проектират и строят със:

- гарова платформа с коловозно развитие;
- сгради с необходимите помещения и работни места;
- далекосъобщителни инсталации и съоръжения;
- устройства за сигнализация или за централизация, централизация и блокировка;
- енергоснабдяване, топлоснабдяване и осветление;
- контактна мрежа и съоръжения по електрифицираните железопътни линии;
- водоснабдяване и канализация;
- други необходими технически средства.

600 12 30 ВИДОВЕ

Според разположението си по железопътната мрежа гарите са:

- начални;
- крайни;
- посредни/междинни;
- възелни, в които се пресичат или разклоняват железопътните линии.

Според извършваната експлоатационна дейност железопътните гари са:

- разменни гари и гари за надминаване – за обслужване на движението;

– посредни/междинни гари, малки крайни и начални гари – за обслужване на движението, на пътниците и операциите по натоварване и/или разтоварване на вагони, включително оформянето на превозни документи;

– влакообразуващи гари, участъкови и разпределителни – за обслужване на движението и влаковете (променяне състава на влаковете, разкомпозиране на влакове, композиране на влакове);

– пътнически гари – за обслужване на пътници със или без обслужване на багажни пратки и колет;

– товарни гари – за обслужване на товарни превози, вкл. маневрена работа, товаро-разтоварна дейност, оформяне на документи и други;

– за обслужване на индустриални железопътни клонове и/или пристанища;

– техническа гара – за техническо обслужване на пътнически влакове и вагони;

– гранични гари;

– интермодални терминали.

Специфичните изисквания към различните видове гари са описани в глава деветнадесета от Наредба № 55 от 29 януари 2004 г.

600 12 40 ЖЕЛЕЗОПЪТНИ ТЕРМИНАЛИ ЗА ПРЕВОЗ НА ТОВАРИ

600 12 41 Видове железопътни терминали

1. Според вида на прехвърляемата единица:

– интермодални;

– контейнерни;

– полуремаркета / сменяеми каросерии;

– Ро-Ла (Ro-La);

– други интермодални товарни единици;

– терминали за насипни товари;

– комбинирани.

2. Според броя на видовете транспорт:

– железопътни/пътни;

– железопътни/пътни/водни;

– железопътни/пътни/морски;

– железопътни/пътни/речни;

– железопътни/водни.

3. Според вида на товара:

– за товари без специални изисквания;

– за опасни товари.

4. Според вида и броя на входовете/изходите:

– глухи;

– проходни.

5. Според вида на подемната техника:

– със стационарна подемната техника;

– с мобилни товарачи.

600 12 41 Изисквания към интермодални терминали

Изисквания към интермодални терминали.

– товаро-разтоварен коловоз – трябва да е ситуиран така, че да позволява зона за обработка с фронт (дължина) от 545 m. По изключение, от технико-икономически съображения, може да се допусне и по-къс фронт за работа, но това трябва да е съобразено с капацитета на обслужващия приемо-отправен парк. По изключение са допуска и товаро-разтоварният коловоз да е в крива;

– приемо-отправен железопътен парк – състои се от N [бр] на брой коловози, определени по следната формула: $N_{min} = Tr + 2$, където Tr е броят на товаро-разтоварните коловози, с минимална дължина от $L_{min} [m] = Lt + 150$, където Lt [m] е дължината на най-дългата товаро-разтоварна зона. Дължината и габаритите на коловозите в приемо-отправния

парк трябва да отговарят на съответните, съгласно техническите спецификации за оперативна съвместимост;

- товаро-разтоварна площадка/зона за опериране – чистата дължина (без наличие на пресичания на друга наземна инфраструктура) на тази зона трябва да превишава дължината на товаро-разтоварния коловоз. Широчината, в зависимост от вида на подемната техника, трябва да позволява безпрепятствена и ефективна маневреност на използваната техника, но не по-малко от 15 м, съгласно използваната технология на работа на терминала;

- зона за съхранение на уедрени товарни единици (УТЕ) – контейнери и ремаркета. Разполага се по дължината между товаро-разтоварната зона и зоната за опериране на подемната техника. В зависимост от капацитета на терминала може да бъдат обособени и други зони за съхранение на УТЕ. Може да се предвиди и специализирани зони за съхранение – зона за хладилни УТЕ и т.н;

- техническа зона – терминалът трябва да бъде осигурен с техническа и обслужваща зона (зона за поправка на контейнери, хендлинг оборудване, на мобилни товарачи, автомивка и т.н. според спецификата на технологията на работа);

- достъп/охрана – границите на терминала трябва да са осигурени с ограда и периметрова охрана. Достъпът в терминала трябва да е ограничен. Входът/изходът на транспортни средства трябва да се осигурява през контролно-пропускателен пункт;

- административна сграда – терминалът трябва да е осигурен с административна сграда за управление и обслужване работата на терминала, предоставяне на спедиторски и други услуги;

- паркинг за товарни автомобили (при терминал с пътен транспорт) – терминалът трябва да е обслужен с паркинг за товарни автомобили с минимален брой места за тежкотоварни автомобили, равняващ се на капацитета от УТЕ на товаро-разтоварните коловози. Паркингът за леки автомобили следва да е съобразен с действащите норми, включително и тези за лица с намалена подвижност и/или с увреждане;

- други зони – според спецификата на работа на терминала могат да бъдат обособени и специализирани зони и услуги. Силно е препоръчително обособяването на зона за митническо обслужване.

600 13 Нормативни документи

Закон за транслитерацията (обн., ДВ, бр. 19 от 2009 г.)

Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии (обн., ДВ, бр. 90 от 2004 г.)

Наредба № 3 от 26 октомври 2006 г. за транслитерация на българските географски имена на латиница (обн., ДВ, бр. 94 от 2006 г.)

Наредба № 4 от 27 март 1997 г. за железопътните прелези (обн., ДВ, бр. 32 от 1997 г.)

Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (обн., ДВ, бр. 51 от 2001 г.)

Наредба № 4 от 14 септември 2004 г. за условията и реда за присъединяване на потребителите и за ползване на водоснабдителните и канализационните системи (обн., ДВ, бр. 88 от 2004 г.)

Наредба № 4 от 17 юни 2005 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации (обн., ДВ, бр. 53 от 2005 г.)

Наредба № 7 от 22 декември 2003 г. за правила и нормативи за устройство на отделните видове територии и устройствени зони (обн., ДВ, бр. 3 от 2004 г.)

Наредба № 13 от 30.12.2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 12 от 2006 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (обн., ДВ, бр. 55 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 5 от 2012 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар (обн., ДВ, бр. 96 от 2009 г.)

Наредба № РД-02-20-2 от 27 януари 2012 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони (обн., ДВ, бр. 13 от 2012 г.)

Наредба № РД-02-20-2 от 20 декември 2017 г. за планиране и проектиране на комуникационно-транспортната система на урбанизираните територии (обн., ДВ, бр. 7 от 2018 г.)

Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г. за определяне на изискванията за достъпност и универсален дизайн на елементите на достъпната среда в урбанизираната територия и на сградите и съоръженията, както и техническите изисквания за достъпност на морските плажове (обн., ДВ, бр. 12 от 2021 г., Загл. доп. – ДВ, бр. 7 от 2015 г.)

Наредба № РД-02-20-3 от 9 ноември 2022 г. за техническите изисквания към енергийните характеристики на сгради (обн., ДВ, бр. 92 от 2022 г.)

Регламент (ЕС) № 1300/2014 на Комисията от 18 ноември 2014 година относно техническите спецификации за оперативна съвместимост, свързани с достъпността на железопътната система на Съюза за лица с увреждания и лица с намалена подвижност

Регламент (ЕС) № 1299/2014 на Комисията от 18 ноември 2014 година относно техническите спецификации за оперативна съвместимост по отношение на подсистемата „Инфраструктура“ на железопътната система в Европейския съюз

БДС EN 81-70 „Правила за безопасност за конструиране и монтиране на асансьори. Специални приложения за пътнически и товаро-пътнически асансьори. Част 70: Достъпност до асансьори за хора, включително за хора с увреждания“

БДС EN 115-1 „Безопасност на ескалатори и подвижни пътеки. Част 1: Конструиране и монтиране“

БДС EN 206 „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие“

БДС EN 206/NA „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1992-1-1 „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за конструкции на сгради, мостове и строителни съоръжения“

БДС EN 1992-1-1/NA „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за сгради. Национално приложение (NA)“

БДС EN 15273-3 „Железопътна техника. Габарити. Част 3: Строителни габарити“

БДС EN 16165 „Определяне на съпротивление на хлъзгане на пешеходни повърхности. Методи за оценка“

БДС EN 16584-1 „Железопътна техника. Конструкции за използване от лица с увреждания. Общи изисквания. Част 1: Контраст“

Заповед № 316/14.02.2020 г. (ДП НКЖИ, 2020 г.)

Заповед № 601/21.03.2018 г. (ДП НКЖИ, 2018 г.)

Инструкция за шенаж и репераж на железния път (ДП НКЖИ, 2006 г.)

ТС-ЖИ 028 „Железопътни перонни елементи“ (ДП НКЖИ, 2018 г.)

600 20 Изискване към проектирането

600 21 Общи изисквания

Проектите за нови железопътни гари и цялостни реконструкции на съществуващи железопътни гари предвиждат необходимото коловозно развитие и всички необходими съоръжения, сгради и инсталации и очакваната експлоатационна дейност за периода, предписан в заданието. Изпълнението на строителството може да се раздели в проекта на етапи.

Проектите за нови и реконструкции на съществуващи железопътни гари трябва да съчетават следните изисквания:

1. Да предоставят условия за нормална експлоатация според изискванията на технологическия процес за съответния вид гара при определения в заданието или от проучванията очакван проектен обем на работата.

2. Да отговарят на изискванията за безопасност на движението на влаковете и маневрената работа, на работа на служителите, изпълняващи технологическия процес и охраната на труда, и на пътниците и други външни лица.

3. Строителството да се извърши с по-малко строителни разходи и по-малък размер на заемания терен, като се минимализира заемането на обработваема земя.

4. Внедряване на иновации, целящи: повишаване на енергийната ефективност и намаляване потреблението на енергия; внедряване на възобновяеми енергийни източници; подобряване комфорта и безопасността на пътниците; осигуряване на паркинги за електро автомобили, оборудвани със зарядни станции; намаляване на експлоатационните разходи.

600 22 Съдържание на проектите на отделните етапи на проектиране

600 22 10 ПРЕДИНВЕСТИЦИОННИ ПРОУЧВАНИЯ

Разработват се варианти за трасето при нови железопътни линии или варианти за реконструкция на съществуващите. Определят се местоположението на новите гари и спирки или параметрите на реконструкцията на съществуващите. Изследват се съществуващите геоложки и хидрогеоложки материали от района на местоположението на трасето по различните варианти, проучват се геоложки карти с по-едър мащаб, оглед на местността, оценяват се геоложките и хидрогеоложки фактори, които биха оказали влияние върху избора на трасето и изпълнението на строителните работи. Доказва се ефективността и целесъобразността на предвижданото строителство или реконструкция. Изисква се степен на детайлност, достатъчна за да осигури обоснован избор между отделните варианти.

Необходимо е за всеки вариант да се разработят:

- ситуационен план на трасето в мащаб 1:5000;
- ситуационен план на гарата или спирката в мащаб 1:2000 с коловозното развитие, сградите, съоръженията, пресичанията;
- надлъжни профили на трасето на всеки един коловоз в мащаб 1:5000/1:500, на които да е показан естествения терен и/или положение на съществуващия железния път, местоположението на хоризонталните и вертикални криви, съоръженията и пресичанията;
- напречни профили в мащаб 1:200 – типови и в характерни точки.

600 22 20 ИДЕЕН ПРОЕКТ

Определя се окончателното трасе и разположението на коловозите при нови железопътни гари, спирки и разделни постове или най-ефективен вариант за реконструкция на съществуващите. Извършват се геодезически заснемания около трасето на линията в полоса с ширина 30-50 m, и в района на гарата или спирката. Разработват се при необходимост подварианти (цялостно или в отделни участъци) на избрания вариант.

Извършват се геоложки проучвания – сондажи, прокопки и геофизични изследвания. Извършват се лабораторни изследвания на извадените от сондажите ядки и подземни води, с цел определяне на физико-механичните свойства на почвите, химическия състав и агресивността на водите. Съставят се инженерно-геоложки карти на местността и надлъжен геоложки профил по оста на съоръженията в мащаб от 1:1000 до 1:2000. Посочва се вида на почвите, класификация по устойчивост, приблизителните слаби места по трасето и в района на гарите и спирките.

Проектната разработка трябва да включва:

- ситуационен план на железопътната линия в мащаб 1:5000;
- ситуационен план на гарата или спирката в мащаб 1:2000 с коловозното развитие, сградите, съоръженията, пресичанията;

- надлъжни профили в мащаб 1:2000/1:200, на които да е показан естествения терен или положение на съществуващия железния път, местоположението на хоризонталните и вертикални криви, съоръженията и пресичанията;
- типови напречни профили в мащаб 1:200, в които по участъци е посочена конструкцията на земното платно и на горното строене;
- напречни профили в мащаб 1:200 – на всеки 100 m и в характерни точки;
- архитектурен план в мащаб 1:200 на сградите на железопътните гари и спирки, сгради за монтаж на осигурителната техника и телекомуникациите, сгради за персонала и др.;
- геоложки и хидрогеоложки проучвания;
- конструктивни решения за съоръженията – мостове, надлези, подлези, пасарели и др.;
- конструкция на железния път, контактната мрежа и системите на осигурителната техника, сигнализацията и телекомуникациите;
- при необходимост от отчуждаване на терени – устройствени планове с указани устройствени територии и зони, при спазване на изискванията на действащото законодателство.

600 22 30 ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ

Подробно се разработва окончателното приетото трасе и разположението на коловозите при нови железопътни линии или най-ефективен вариант за реконструкция на съществуващите, определени в идения проект. Изготвят се възможни подварианти на приетото в идейна фаза трасе и се избира оптималния. Извършват се подробно геодезическо заснемане около трасето на линията в полоса с ширина 30-50 m, и в района на гарата или спирката.

Извършват се подробни геоложки проучвания – сондажи, прокопки и геофизични изследвания, както и лабораторни изследвания на извадените от сондажите ядки и подземни води, с цел определяне на физико-механичните свойства на почвите, химическия състав и агресивността на водите. Съставят се инженерно-геоложки карти на местността и надлъжен геоложки профил по оста на съоръженията в мащаб от 1:1000. Посочва се вида на почвите, класификация по устойчивост, приблизителните слаби места по трасето и в района на гарите и спирките. Извършват се стабилитетни изчисления на откосите.

Проектната разработка трябва да включва:

- ситуационен план на железопътната линия в мащаб 1:5000;
- надлъжни профили в мащаб 1:2000/1:200, на които да е показан естествения терен или положение на съществуващия железния път, местоположението на хоризонталните и вертикални криви, съоръженията и пресичанията, имотните граници на Възложителя;
- типови напречни профили в мащаб 1:200, в които по участъци са посочени: конструкцията на земното платно и на горното строене, отводнителните съоръжения с указана посока на оттичане, естествения терен, местоположението на хоризонталните и вертикални криви, съоръженията и пресичанията, имотните граници на Възложителя, стълбовете на контактната мрежа, кабелите устройствата за осигурителна техника, сигнализация и телекомуникации;
- напречни профили в мащаб 1:200 – на всеки 50 m и в характерни точки;
- подробни геоложки и хидрогеоложки проучвания;
- конструктивни решения и подробни статически изчисления за съоръженията – мостове, тунели, надлези, подлези, пасарели и др.;
- конструкция на железния път (безнаставов и или безбаластов), контактната мрежа и системите на осигурителната техника, сигнализацията и телекомуникациите.

600 22 40 РАБОТЕН ПРОЕКТ

Оптимизира се приетото в техническия проект трасе и разположението на коловозите при нови железопътни линии, гари, спирки и разделни постове или най-ефективния вариант за реконструкция на съществуващите, като се спазват изискванията съгласно Инструкция за шенаж и репераж на железния път. Извършват се подробни геодезически заснемания и се представя пълен набор от регистри на точките от терена или съществуващата ос на железния

път и на проектната ос на трасето. Изготвя се подробен геоложки и хидрогеоложки доклад, съдържащ ситуация, надлъжен и напречни геоложки профили, заключения, препоръки и решения за укрепване на земното платно и фундиране на съоръженията. Разработват се проекти по части архитектурна, енергетика, осигурителна техника, сигнализация, комуникации, съоръжения, екология, безопасност и здраве при работа. Изготвя се проект за организация на строителството и график за изпълнението.

Проектната разработка трябва да включва всички материали, съгласно Наредба № 4 от 21 май 2001 г. и Инструкция за шенаж и репераж на железния път.

600 30 Габарит и разстояния между коловозите

600 31 Габарит

За всички нови железопътни строежи в гарите и при извършване на преустройства по съществуващи железопътни обекти в гарите се осигурява минимален:

– строителен габарит 1-СМ2, съгласно Наредба № 58 от 2.08.2006 г., Приложение 3 и Наредба № 55 от 29 януари 2004 г., Приложение 2;

– строителен габарит изчислен, съгласно БДС EN 15273-3 за габарит на подвижния състав GC – при железопътни магистрали.

600 32 Разстояния между коловозите

Допуска се устройства в гарите, предназначени за непосредствено взаимодействие с подвижния железопътен състав (контактния проводник, вагонозадържатели, подвагонни тласкачи в работно състояние и др.), да проникват в строителния габарит, при условие че тези устройства се допират само до определени части на возилата.

Минималните странични отстояния, мерени от оста на коловоза до най-близките части на предметите, за железопътни линии със стандартно междурелсие 1435 mm в права, в гаров район с преобладаваща проектна скорост по-малка от 160 km/h се определят съгласно Наредба № 58 от 2.08.2006 г., таблица 3-1.

Минималните странични отстояния, мерени перпендикулярно на оста на железопътен коловоз в права до най-близките части на предмети в междугарията за железопътните линии (магистрали) с преобладаваща проектна скорост 160-200 km/h, също и в крива (съгласно изискванията на Наредба № 55 от 29 януари 2004 г.):

– 3200 mm – до всички неподвижни предмети, стълбове на контактната мрежа, устои и стълбове на надлези;

– 3500 mm – до ръб на подпорна стена в изкоп, когато стълбовете на контактната мрежа са вградени в стената;

– 4050 mm – до парапет на подпорна стена за укрепване на насип, в което отстояние се включва и пътека за движение на персонала по поддържането на инфраструктурните обекти;

– 4050 mm – до по-дълги от 600 mm съоръжения и постройки, успоредни на оста на железопътна линия в права, с изключение на устои и стълбове на надлези.

Минималните разстояния между осите на съседни коловози в гаров район в права се определят, съгласно Наредба № 58 от 2.08.2006 г., таблица 3-3.

При реконструкции на съществуващи гари по изключение могат да се запазват съществуващи междуколовозни разстояния 4500 mm за проходни коловози и 4000 mm за глухи.

При двупътни железопътни магистрали с преобладаваща проектна скорост 160-200 km/h разстоянието между осите на двата текущи коловоза на междугарията както в права, така и в криви с еднакво надвишение на двата коловоза, е най-малко 4400 mm.

Ако в междугарията има и други успоредни коловози, разстоянието между оста на коловоз от първата двойка и оста на следващия коловоз (или следващата двойка коловози) е най-малко 6800 mm (съгласно изискванията на Наредба № 55 от 29 януари 2004 г.).

За новостроящи се отсечки от железопътни магистрали с проектна скорост 160-200 km/h минималното разстояние между осите на главен коловоз и съседен приемно-отправен коловоз е 6800 mm, за да се осигурят необходимите разстояния за безопасност и

разполагане на сигнали, стълбове на контактната мрежа, дренажи, канали за полагане на кабели, както и предпазна ограда, когато това се изисква от заданието.

При проектиране на перон между два коловоза по железопътна магистрала минималното разстояние между осите им в права е 10 700 mm.

600 33 Изисквания за безопасност

В проектите за строителство на железопътни линии, включително и в инвестиционните проекти, се съблюдават в най-висока степен изискванията за безопасност на движението.

В проектите се съблюдават и спазват и всички изисквания за безопасност на служебните лица, заети с реализиране на превозните технологии и поддържането, както и на външни лица, имащи досег с железопътните линии и съоръжения.

Когато за някой елемент от проекта може да се приложи едно или друго решение, изборът се спира върху предлагащото по-голяма безопасност.

При проектирането на железопътни линии и други обекти от железопътната инфраструктура за създаване на безопасни условия за работа в близост до железопътна линия, включително по време на преминаване на влак, се осигурява минимално разстояние за безопасност от оста на коловоза, както следва:

- при скорост на движението се влак 160-200 km/h – 3000 mm;
- при скорост на движението се влак 130-150 km/h – 2500 mm;
- при скорост на движението се влак 60-120 km/h – 2200 mm;
- при скорост на движението се влак, по-малка от 60 km/h – 2000 mm.

Тези разстояния за безопасност се увеличават с 200 mm за места, на които е разрешено преминаване на външни лица.

Минималната ширина на страничните банкети на земното платно е 500 mm. При вграждане на стълбове на контактната мрежа в банкетите и/или при устройване на кабелни канали и други съоръжения по тях широчината им се увеличава съответно с необходимото разстояние за вграждане и/или устройване на съоръженията (съгласно изискванията на Наредба № 55 от 29 януари 2004 г.).

600 40 Гарова платформа

Широчината на основната площадка на гаровата платформа се определя от броя и разстоянията между коловозите, като минималното разстояние от оста на крайния коловоз до ръба на банкета е 3 000 mm.

Минималното разстояние от оста на краен гаров коловоз до ръба на откоса на насип или на канавка при засипка встрани от баластовата призма за създаване на служебна пътека е 4 050 mm.

На гаровата платформа на определени места се предвиждат разширения за стрелочникови кабинни, вагонни кантари и други сгради и съоръжения, необходими за експлоатация и поддържане на железния път и контактната мрежа.

Основната площадка на гаровата платформа се оформя в напречен разрез според изискванията за ефективно отводняване, като се отчита по-слабото натоварване и по-малката скорост за различните видове гарови коловози.

За земното платно за главните коловози се прилагат изискванията за земното платно на текущия път в междугарията. Под баластовата призма на гаровите коловози се полага защитен пласт в съответствие с чл.47 от Наредба № 55 от 29 януари 2004 г., като дебелината му може да бъде намалена обосновано до 20 cm. При земно платно в насип, изпълнено от дренаиращ материал, земната основна площадка може да бъде с напречен наклон, по-малък от 5%, или да бъде в хоризонтала. При изкоп в скални или чакълести почви земната основна площадка на гарова платформа се проектира с напречен наклон най-малко 2%. При малък брой коловози земната основна площадка на гаровите платформи на земна основа се оформя в напречен разрез с двустранен наклон 5% навън от главните коловози. Защитният пласт може да бъде с различна дебелина с цел получаване на по-малък напречен наклон или хоризонтала на горната повърхност, върху която ще лежат баластовите призми (приложение

№11 от Наредба № 55 от 29 януари 2004 г.). При по-голям брой коловози земната основна площадка на гаровите платформи в земна основа се оформя с многократно повтарящ се покривообразен наклон и отводняването се осъществява с дренажна система.

Основната площадка на гаровата платформа се оформя и според следните изисквания:

- стрелките в гърловините на гарите се полагат на едно ниво в напречен разрез;
- когато основната площадка на гаровата платформа извън стрелките е в напречен наклон, всеки следващ коловоз е с кота на глава релса, по-ниска от предишния, пропорционално на наклона и разстоянието; тази денивелация се преодолява, като след стрелките се полагат къси елементи с наклон до 2,5‰;
- основната площадка на гаровата платформа се подравнява, като между баластовите призми се засипва с вторичен каменен материал (сипица) или друг подходящ дрениращ материал; по дължината на изтеглителните железопътни линии и крайните коловози в стрелковите зони се засипва също трошляк или друг подходящ дрениращ материал до нивото на баластовата призма за създаване на добри условия за работа на маневрения персонал (приложение №11 от Наредба № 55 от 29 януари 2004 г.).

Когато технологическият процес на гарата предвижда между два коловоза да се движат служители, може да се направи пътека със ширина 600 mm с лека настилка.

Гаровата платформа се определя с проект за разполагането на необходимото коловозно развитие, експлоатационни сгради и съоръжения, като се отчита развитието на гарата. На територията на гарата може да се предвиждат жилищни сгради за персонала, зает с експлоатацията и поддържането. Границата на гаровата платформа се определя с подробен устройствен план. По искане на инвеститора, предписано в заданието за проектиране, гаровите платформи, включително резервни терени, предвидени в проектите, се ограждат по подходящ начин.

600 50 Перони, товарни рампи и разтоварища

600 51 Перони

600 51 10 ВИСОЧИНА НА ПЕРОНИТЕ

600 51 11 Изисквания, съгласно Наредба № 55 от 29 януари 2004 г.

Съгласно Наредба № 55 от 29 януари 2004 г., пероните са:

- ниски – с височина 300 mm над глава релса;
- полувисоки – с височина 760 mm над глава релса;
- високи – с височина, отговаряща на височината на пода на пътническите вагони на специализирания подвижен железопътен състав, който се предвижда да се движи по линията.

На коловозите в гарите и спирките по железопътните магистрали, на които спират международни пътнически влакове, се проектират полувисоки перони.

Високи перони се строят само по железопътни линии, по които се предвижда движение на специализирани пътнически вагони.

Допуска се по изключение и при спазване на габаритните изисквания да се проектират и строят полувисоки и високи перони в крива с радиус не по-малък от 1500 m и надвишение не по-голямо от 100 mm.

На главни коловози в гари, по които ще преминават транзитни влакове със скорост, по-голяма от 160 km/h, не се разполагат перони.

600 51 12 Изисквания, съгласно ТСОС ИНФ

Съгласно Регламент (ЕС) № 1299/2014 (ТСОС ИНФ), т.4.2.9.2 изискванията към височината на перона са:

- номиналната височина на перона трябва да бъде 550 mm или 760 mm над повърхността на търкаляне за радиуси 300 m или по-големи.
- за по-малките радиуси номиналната височина на перона може да се пригоди в зависимост от отстоянието на перона, за да се сведе до минимум разстоянието между влака и перона.

– за перони, на които се предвижда да спират влакове, които са извън обхвата на ТСОС „Подвижен състав – локомотиви и пътнически подвижен състав“, може да се прилагат различни разпоредби за номиналната височина на перона.

В случай на модернизация или обновяване на инфраструктурната подсистема се прилагат следните условия по отношение на височината на пероните, която е регламентирана съгласно точка 4.2.9.2 от същата ТСОС:

– допустимо е да се прилагат други номинални височини на перони с оглед постигането на съгласуваност с конкретна програма за модернизация или обновяване на дадена линия или участък от линия;

– допустимо е прилагането на други номинални височини на перони, ако при строителните работи са необходими конструктивни изменения на който и да е носещ елемент.

Съгласно Регламент (ЕС) № 1299/2014 (ТСОС ИНФ) за Специфични особености на българската мрежа, за обновявани или модернизирани перони се допуска номиналната височина на перона да е 300 mm и 1 100 mm над повърхността на търкаляне (глава релса).

600 51 20 ПАРАМЕТРИ В ПЛАН НА КОЛОВОЗА ПОКРАЙ ПЕРОНА

При проектиране и строителство на перони се прилагат таблици №3-4 и №3-5 от приложение №3 на Наредба № 58 от 2.08.2006 г.

Перони се строят край коловози в гари или спирки в права или в крива, която е с радиус не по-малък от 600 m без надвишение или с надвишение не по-голямо от 100 mm.

600 51 30 ОТСТОЯНИЕ НА ПЕРОНА ОТ ОСТА НА КОЛОВОЗА

600 51 31 Изисквания, съгласно ТСОС ИНФ

Съгласно Регламент (ЕС) № 1299/2014 (ТСОС ИНФ), т.4.2.9.3 изискванията към отстоянията на перона са:

– разстоянието между осевата линия на коловоза и ръба на перона, успоредно на равнината на търкаляне (b_q), както е определено в глава 13 от БДС EN 15273-3, трябва да бъде зададено въз основа на граничния габарит на инсталацията (b_{qlim}). Граничния габарит на инсталацията се изчислява въз основа на габарита G1.

– платформата се изгражда близо до габарита в рамките на максимален допуск от 50 mm. Стойността на b_q следователно трябва да отговаря на:

$$b_{qlim} \leq b_q \leq b_{qlim} + 50 \text{ mm}$$

Съгласно ТСОС за Специфични особености на българската мрежа, отстоянието на перона трябва да бъде:

- 1 650 mm за перони с височина 300 mm;
- 1 750 mm за перони с височина 1 100 mm.

600 51 32 Изисквания, съгласно правила на ДП НКЖИ

Съгласно Заповед № 316/14.02.2020 г. на Генералния директор при обновяване и модернизация на железопътни участъци от основната и широкообхватна мрежа, стопанисвана от ДП НКЖИ, при проектирането и строителството на перони с височина 550 mm и 760 mm, да се спазват следните правила.

Таблица 600 00_1

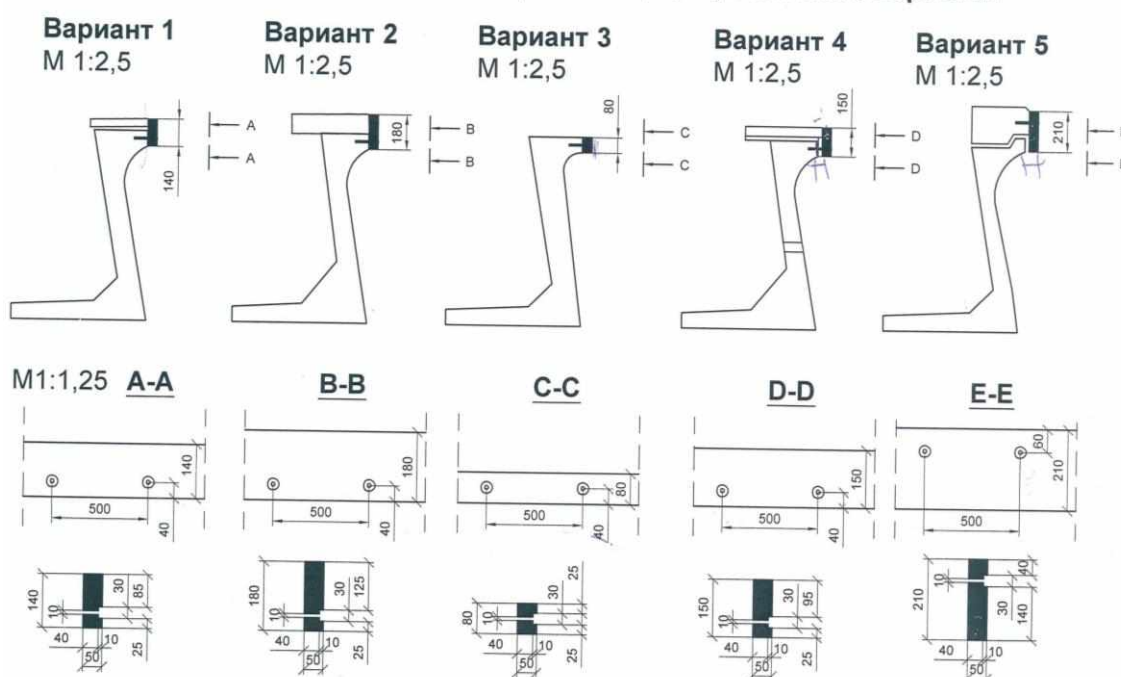
За перони с височина 550 mm		Прав	Крива без надвишение	Крива с надвишение h (mm) за перони към			
				външна страна на кривата при:		вътрешна страна на кривата при:	
				h=20÷60	h=70÷100	h=20÷60	h=70÷100
Височина на перона, мерена вертикално от горната повърхност на главата на:	външна релса	550	550	560÷590	600÷620	-	-
	вътрешна релса	550	550	-	-	540÷510	500÷480
Хоризонтално разстояние от оста на коловоза до най-близката част на перона		1700 ¹	1700+C	1700+C	1700+C+h/5		
За перони с височина 760 mm				права	крива без надвишение	крива с надвишение	
Височина на перона, mm				710÷760	не се допуска строителство	не се допуска строителство	
Хоризонтално разстояние от оста на коловоза до най-близката част на перона				1700 ¹			

Забележки:

Всички размери в таблицата са в милиметри.

¹ Ръбът на перонния елемент, с монтирана гумена лента с ширина 50 mm (фигура 600 00_1), се изпълнява на разстояние 1700 mm от оста на коловоза.

Гумена лента, монтирана към челото на перонния елемент с анкерни болтове M10x120 mm през 50 cm, при различните варианти



Забележка: Размерите са в мм.

Фигура 600 00_1

600 51 40 ШИРОЧИНА, РЪБ И КРАЙ НА ПЕРОНА

При определяне широчината на пероните по новостроящи се железопътни линии задължително се осигурява и широчина за опасна зона, която да указва площта, в която не се допуска присъствието на пътници и служители при движение на влакове по отстоящия до тях коловоз. За перони между два коловоза се осигурява широчина за опасна зона към всеки коловоз.

Минималната ширина на перона без препятствия трябва да е ширината на опасната зона плюс ширината на две противоположни свободни пътеки по 80 cm (160 cm). Този размер може да намалее до 90 cm в двата края на перона. Изискването за минимална широчина не

включва допълнителната широчина, която може да бъде необходима за поемане на пътничкопотока.

Разрешено е широчината на перона да бъде различна по дължината му.

Позволено е да се поставят малки препятствия с дължина под 100 cm в свободната пътека от 160 cm. В този случай разстоянието от препятствието до опасната зона трябва да е най-малко 80 cm. Ако разстоянието между две малки препятствия, измерено успоредно на ръба на перона, е по-малко от 240 cm, те трябва да бъдат разглеждани като едно голямо препятствие.

Минималното разстояние от края на препятствия като стени, места за сядане, асансьори и стълби с дължина над 100 cm и под 1000 cm, до опасната зона, трябва да бъде най-малко 120 cm.

Ако има помощни средства във влаковете или на перона, които да позволяват на ползвателите на инвалидни колички да се качват или слизат от влаковете, трябва да се осигури свободно пространство от 150 cm от края на средството в посоката, където инвалидната количка се качва или сваля до нивото на перона, където е вероятно използването на такива средства. При нови гари това изискване трябва да се спазва за всички влакове, които се планира да спират на перона.

Широчината на опасната зона на перони с номинална височина 550 и 760 mm, мерена от ръба на перона към вътрешността му, се определя в зависимост от проектната скорост за движение на влаковете по новостроящата се железопътна линия, както следва:

- за скорости по-големи или равни на 160 km/h – минимум 80 cm;
- за скорости под 160 km/h и по-големи или равни на 120 km/h – широчината на опасната зона се изчислява в конкретния проект, но не се допуска да е по-малка от 70 cm;
- за скорости под 120 km/h – широчината на опасната зона се изчислява в конкретния проект, но не се допуска да е по-малка от 65 cm.

Границата на опасната зона на перона трябва да бъде означена с визуални и тактилни предупредителни означения с минимална ширина 100 mm. Тактилните означения трябва да бъдат в съответствие с националните правилници.

Ръбът на перона трябва да е осигурен с предупредителна линия с минимална ширина 100 mm, изградена от противоплъзгащ и контрастиращ цветово материал. Ширината на предупредителните означения се включват в ширината на опасната зона.

В края на перона по дължината му трябва да има визуални и тактилни означения.

600 51 50 ДЪЛЖИНА НА ПЕРОНИТЕ

Дължината на пероните се определя в зависимост от категорията на съответната жп линия, към която принадлежи гарата.

С цел постигане на оперативна съвместимост, съгласно т.4.2.1 на Регламент (ЕС) № 1299/2014 (ТСОС ИНФ), железопътната мрежа на Република България е подразделена на различни категории в рамките на трансевропейската конвенционална железопътна мрежа с цел класифициране на съществуващите и новостроящи се железопътни линии и постигане на експлоатационни параметри при ефективност на разходите.

Категоризацията на жп линиите в Република България, съгласно изискванията на т. 4.2.1 от Регламент (ЕС) № 1299/2014 (ТСОС ИНФ), е определена със Заповед № 601/21.03.2018 г. на Генералния директор на ДП НКЖИ, като за всяка жп линия са посочени експлоатационните ѝ параметри – габарит, натоварване на ос, скорост по линията, дължина на влака и използваемата дължина на пероните.

Пероните следва да осигуряват безпрепятствен достъп до влаковете на лица с увреждания и лица с намалена подвижност.

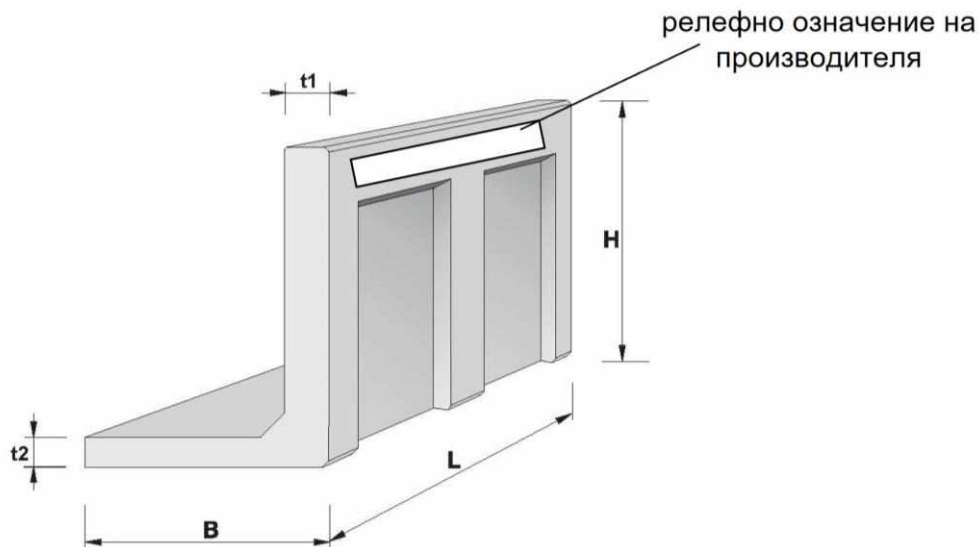
600 51 60 ЖЕЛЕЗОПЪТНИ ПЕРОННИ ЕЛЕМЕНТИ

Готовите железопътни перонни елементи (фигура 600 00_2) се прилагат при изграждане на перони с височина 500 mm над нивото на главата на релсата за прилежащите коловози.

По форма, размери и конструкция биват – L 130 и L 130/2. Всички размери на изделията, включително допуските са посочени в таблица 600 00_2.

Таблица 600 00_2

Наименование на изделието	Дебелина		Широчина	Височина	Дължина	Обем	Маса
	t1, mm	t2, mm	B, mm	H, mm	L, mm	m ³	kg
Перонен елемент L 130	180±3	120±3	1000±5	1300±3	1990±4	0,5459	1365
Перонен елемент L 130/2	180±3	120±3	1000±5	1300±3	995±4	0,2719	680



Фигура 600 00_2

Изисквания към материалите:

– железопътните перонни елементи L 130 и L 130/2 трябва да се изработват от бетон клас по якост на натиск не по-нисък от C 30/37 и клас по въздействие на околната среда XF1, съгласно БДС EN 1992-1-1 в съответствие с БДС EN 206;

– перонните елементи L 130 и L 130/2 се армират с вързана мрежа N6 (стомана клас B420), съгласно армировъчен план. Допълнително се монтират захвати/окачвачи за монтаж, манипулиране и транспортиране;

– в двата края на перонните елементи L 130 и L 130/2 са вбетонирани по 1 брой стоманени втулки M16 за свързване към съседните елементи.

600 51 70 КОНЗОЛНИ И ПЕРОННИ ПЛОЧИ ТИП КП220 И ПП220

Конзолните и перонните плочи (фигура 600 00_3) се използват в комплект с перонен елемент L130, съгласно ТС-ЖИ 028 и са предназначени за изграждане на гарови перони и спирки.

Перонните плочи са с фигурована повърхност образувана от плочки 200/200 mm.

Конзолните плочи са с фигурована повърхност образувана от плочки 200/200 mm плюс предупредителна (тактилна) ивица, съгласно Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г.

С оглед на това, че активната повърхност на перонните плочи се оформя по различен начин, те имат и съответните обозначения, според този критерий: КП 220 – Конзолна плоча с шарка плочка 200/200 mm плюс тактилна ивица и ПП 220 – Перонна плоча с шарка плочка 200/200 mm.

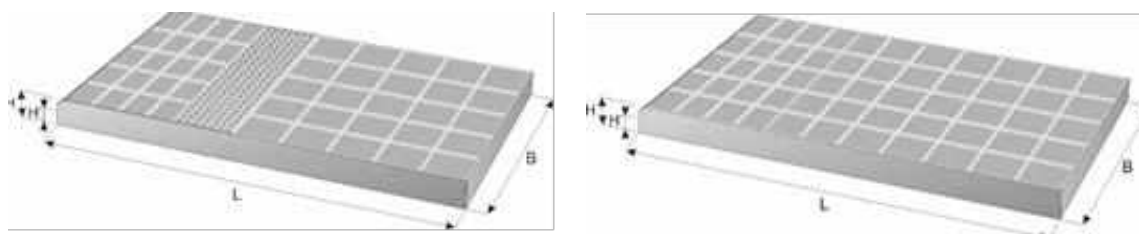
Всички размери на изделията, включително допуските и основните технически данни са съгласно таблица 600 00_3 и таблица 600 00_4.

Таблица 600 00_3

Наименование на изделието	Широчина B, mm	Височина H/H', mm	Дължина L, mm
Конзолна плоча КП 220	995 ±4	95 ±2	2200 ±5
Перонна плоча ПП 220	995 ±4	95 ±2	2200 ±5

Таблица 600 00_4

Наименование на изделието	Обем, m ³ (2500 kg/m ³)	Маса, kg	Клас бетон	Степен на влияние на околната среда
Конзолна плоча КП 220	0,208	520	C30/37	XF4
Перонна плоча ПП 220	0,208	520	C30/37	XF4



Конзолна плоча КП 220

Перонна плоча ПП 220

Фигура 600 00_3

Перонните плочи КП 220 и ПП 220 трябва да се изработват от бетон с клас по якост на натиск не по-нисък от С 30/37 и клас по въздействие на околната среда XF4, съгласно БДС EN 206.

Перонните плочи КП 220 и ПП 220 се армират с мрежи (вързани или заварени) от пръти N8 стомана B420 надлъжно и пръти Ø5,5 стомана B235 напречно със стъпка 190/100 mm (съгласно армировъчния план на изделието). Дистанционерите Ø5,5 се изготвят от армировъчна стомана B235.

В конзолните плочи КП 220 допълнително при необходимост от монтаж на гумен кант с размери 50/100 mm трябва да бъдат бетонирани 4 броя стоманени втулки с вътрешна резба M8 и дължина L=70 mm.

600 52 Товарни рампи

Товарни рампи се строят край второстепенни гарови коловози в права, а по изключение – в крива без надвишение с радиус не по-малък от 600 m. При проектиране и строителство на товарните рампи се прилагат габаритните разстояния по таблица №3-6 от приложение №3 на Наредба № 58 от 2.08.2006 г. Дължината на рампите се определя от броя и дължината на товарните вагони, предвидени в проекта за едновременно обработване.

600 53 Разтоварища

Частта от коловозите, която се използва за товаро-разтоварна дейност, се проектира в хоризонтален и прав участък или в крива без надвишение с радиус не по-малък от 300 m.

Площадките на разтоварищата се проектират и строят с вертикална планировка, осигуряваща отводняването от повърхностни води, а при необходимост – и канализация.

Разтоварищата се изграждат с подходяща настилка според вида на превозните средства, които ще се движат по тях, и интензивността на движението.

При разполагане на бордюрите при железопътни разтоварища се прилагат габаритните разстояния по таблица №3-7 от приложение №3 на Наредба № 58 от 2.08.2006 г.

Широчината на разтоварищата между два коловоза се проектира с възможност за промяна на посоката на движение на пътните превозни средства.

Дължината на разтоварищата се определя според очаквания брой на вагоните за едновременно обработване и дължината им.

600 54 Паркинги

При изграждане на нови приемни сгради следва да се предвиди изпълнението на паркинги за моторни превозни средства, електрически превозни средства и велосипеди.

Броят на местата за паркиране на моторни превозни средства и електрически превозни средства (ЕПС) се определят съгласно Приложение №5 към Наредба № РД-02-20-2 от 20 декември 2017 г. Съгласно чл. 50 от горната наредба най-малко едно от всеки десет паркоместа се оборудва със зарядна точка с голяма мощност (с възможност за пренос на електроенергия към електрическо превозно средство, като мощността е по-голяма от 22 kW), а останалите – с нормална мощност на точките (с възможност за пренос на електроенергия към електрическо превозно средство с мощност, по-малка от или равна на 22 kW, като се изключват устройства с мощност, по-малка от или равна на 3,7 kW).

Броят на местата за паркиране на велосипеди се определят съгласно Приложение №4 от горната наредба.

В паркингите следва да се предвидят места за паркиране на ЛНП, които да отговарят на изискванията на Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г. и Регламент (ЕС) № 1300/2014 (ТСОС ЛНП).

600 60 Подлези и пасарели

600 61 Геометрични параметри

При проектиране и строителство на подлези се предвижда пропускателна способност 2000 души на час на 1 m широчина на пешеходния подлез във върхов час, а на стълбите към пероните – 1500 души на час.

Минималната светла широчина на подлезите е 4 m, а на пасарелите – 2,25 m. Минималната светла височина на подлезите е 2,40 m.

Спирките по железопътните магистрали се проектират с тунелен преход за преминаване на пътници под коловозите, а при затруднени условия – с пасарел.

Изискването за минимална широчина не включва допълнителната широчина, която може да се изисква за големи пътничкопотоци. Тези допълнителни ширини трябва да бъдат в съответствие с националното законодателство.

600 62 Стълби

Стълбите трябва да са в съответствие с европейското или националното законодателство.

Стълбите по главния маршрут трябва да имат минимална безпрепятствена широчина от 1 600 mm, измерена между парапетите. Изискването за минимална широчина не взема под внимание допълнителната широчина, зависеща от пътничкопотока.

Първото и последното стъпало трябва да са с цвят, контрастен на цвета на съседната настилка (с изключение на червения цвят).

Преди първото и след последното стъпало се изпълнява ивица от тактилна настилка с широчина 90 cm по посока на движението, оцветена контрастно (с изключение на червения цвят).

Повърхността на всички стълби трябва да има противоплъзгащи се свойства.

Откритите пространства под стълбите трябва да бъдат защитени, за да предпазят пътниците от непреднамерен удар в опорни конструкции и пространства с намалена височина.

600 63 Парапети

От двете страни на стълбищното рамо се изграждат парапети при спазване на следните изисквания:

- ръкохватките са непрекъснати и кръгли с диаметър от 3 до 5 cm, монтирани по такъв начин, че да не се въртят в сглобките, и да започват най-малко 30 cm преди първото стъпало и да завършват най-малко 30 cm след последното стъпало;

- ръкохватките на парапети, закрепени за стени, се монтират на разстояние 4 cm от стените;

- краищата на ръкохватките са заоблени или плавно извити към съответната стена, стълб или настилка;

- най-малко от едната страна на стълбищното рамо има двоен парапет, като височината на ръкохватките е между 50 и 75 cm – за ползване от деца и от малки хора, и между 85 и 100 cm – за общо ползване;

- когато широчината на стълбищното рамо е по-голяма от 360 cm, се предвижда междинен двоен парапет;

- парапетите се изпълняват с цвят, контрастен на цвета на съседната настилка.

600 64 Рампи, ескалатори, асансьори, подвижни пътеки

За лицата с увреждания и лицата с намалена подвижност, които не могат да ползват стълби, трябва да се инсталират рампи, когато не са осигурени асансьори. Те трябва да имат умерен наклон. Стръмен наклон е позволен само за рампи на къси разстояния.

Асансьори трябва да бъдат осигурени там, където не могат да се поставят рампи, като те трябва да бъдат проектирани в съответствие с БДС EN 81-70.

Ескалаторите и подвижните пътеки се проектират в съответствие с БДС EN 115-1.

600 65 Пресичане на железопътните линии при гарите

Пресичането на железопътните линии при гарите е съгласно раздел 600 916 на настоящите Технически изисквания.

600 70 Коловозно развитие

600 71 Разположение в план и надвишения

600 71 10 ГАРИ

Коловозното развитие на нови гари се разполага в права.

Допуска се в притеснени условия главните коловози в гарите да се проектират в крива с радиус не по-малък от минималния радиус на съседните междугария, като се осигури преминаването на транзитни влакове с проектната скорост, определена за съседните междугария. В тези случаи главните и приемно-отправните коловози в гарите се проектират с радиус не по-малък от 600 m.

Късите криви след отклоненията на стрелките са с радиус, равен или по-голям от радиуса на отклонението на стрелката.

Радиусите на криви на приемно-отправните и второстепенните гарови коловози трябва да бъдат не по-малки от:

- по маршрути на пътнически влакове – 300 m;
- по маршрути на товарни влакове – 190 m;
- за маневрени и гаражни коловози – 190 m;

– за маневрени и гаражни коловози в притеснени условия при ограничение на скоростта до 20 km/h – 150 m.

Последователност от криви в обратни посоки (S-криви) се проектират и строят с прав коловоз между тях с дължина не по-малка от 6 m.

Без прав елемент между S-криви могат да се строят гарови коловози, ако това е предписано в заданието:

– при радиуси на кривите $R_i = 300$ m по маршрути на влакове при ограничение на скоростта до 40 km/h или маневри с пътнически вагони при ограничение на скоростта до 20 km/h;

– при радиуси на кривите $R_i = 200$ m за райони с маневрени движения с товарни вагони при ограничение на скоростта до 10 km/h.

Когато главните коловози са в крива и нямат перони, се проектират с надвишение, каквото имат текущите пътища на съседните междугария.

Когато главните коловози са в крива и имат перони, се строят с надвишение не по-голямо от 100 mm.

Дъгови стрелки могат да се полагат на главен коловоз в крива при надвишение не по-голямо от 100 mm. За стрелкова зона (гърловина) с дъгови стрелки в надвишение задължително се изработват подробни проекти за вертикалната планировка.

Гарови коловози в крива, с изключение на главните, се проектират и строят без надвишение.

600 71 20 СПИРКИ

Нови спирки се разполагат по железопътните линии в права или в крива с радиус не по-малък от 600 m при условие, че надвишението на коловоза в крива пред перона не е по-голямо от 100 mm.

Спирки могат да се разполагат в надлъжен наклон не по-голям от меродавния, намален с 3‰.

600 72 Разположение в надлъжен профил

При ново строителство гаровите коловози, включително гърловините, се строят в хоризонтала, а по изключение – в наклон не по-голям от 1,5‰.

В трудни теренни условия или при преустройства се допуска стрелкова зона да се проектира в наклон до 9‰, ако надолнището е в посока към полезната дължина на коловозите.

Когато в наклонената стрелкова зона (гърловина) е предвидено извършването на маневри, срещуположната гърловина се проектира по схема, недопускаща излизането на маневриран вагон на текущ коловоз.

Гари, в които се извършват само дейностите по приемане, изпращане, разминаване и надминаване на влакове, в които влаковете престояват само с прикачен локомотив и не се извършва маневра, могат да се проектират и строят в по-големи наклони, включително до меродавния наклон, намален с 3‰.

Съединителни линии между отделни гарови райони на различни нива могат да се проектират с наклон до 15‰.

Чупките на наклоните на приемно-отправни коловози се закръгляват с радиус на вертикална крива не по-малък от 2 000 m.

Не се допуска в обхвата на вертикална крива да се полагат стрелки, в чиято дължина се включват и дълги траверси.

Допуска се полагане на стрелки във вертикална крива, когато радиусът на вертикалната крива е не по-малък от 10 000 m.

В маневрени райони за движение със скорост не по-голяма от 20 km/h могат да се проектират и изпълняват закръгления на чупки на наклони с радиус:

- за изпъкнали криви – 600 m;
- за вдлъбнати криви – 900 m.

Врх на разпределителна гърбица може да се проектира с вертикална крива с радиус 300 m, а в подгърбичната гърловина – вдлъбнати вертикални криви с радиус не по-малък от 400 m. Вертикалните криви не трябва да съвпадат с езиците или кръстовината на стрелката, но могат да бъдат в междинните релси.

600 73 Полезна дължина на коловозите

Полезната дължина на гаровите коловози се измерва между дистанционните знаци, сигналите или дистанционен знак / сигнал и отбивачка.

Дистанционните знаци се разполагат след края на стрелките, където осите на двата съседни коловоза се отдалечат на 3 750 mm, ако коловозите са в права.

Когато единият или двата коловоза са в крива без надвишение, разстоянието се увеличава с D, съгласно формулата:

$$D = \frac{3600}{R_1} + \frac{3600}{R_2}, \text{ mm}$$

където:

D – разстояние между осите на двата коловоза в mm;

R₁ и R₂ – радиуси на едната и на другата крива в m.

Минималните полезни дължини на приемно-отправните коловози са:

- за един коловоз във всяка посока, в гари по железопътните магистрали – 750 m;
- за всеки приемно-отправен коловоз, в гари по железопътни линии I категория – 600 m;

– за всеки приемно-отправен коловоз – в гари по железопътни линии II и III категория – 450 m.

Необходимата минимална полезна дължина на приемно-отправните коловози на гарите се предписва в заданието за проектиране.

600 80 Горно строене

600 81 Горно строене на железния път

Горното строене на главните коловози е същият тип, както на прилежащите междугария.

Баластовото легло на гаровите коловози, с изключение на главните, е най-малко 30 cm под долната повърхност на траверсата, като горната му повърхност се подравнява със средната част на стоманобетонните траверси, или на 3 cm под горния ръб на дървените траверси. Разстоянието от челото на траверсите до ръба на баластовата призма е 40 cm, а откосът на баластовата призма е 1:1,25.

Горното строене на железния път е разгледано подробно в раздел 404 00 на настоящите Технически изисквания.

600 82 Железопътни стрелки

На главните коловози в гарите по железопътните магистрали с проектна скорост, по-голяма от 120 km/h, се полагат стрелки тип 60E1.

На главните коловози в гарите по железопътни магистрали с проектна скорост 160-200 km/h стрелките са с подвижни сърца или подвижни рогови релси. Радиусът на отклонителната им крива съответства на скоростта на движение на влаковете, отклоняващи се от главния коловоз. По изключение на главните коловози в гарите по железопътни магистрали с проектна скорост 160 km/h могат да се полагат стрелки с неподвижни сърца и рогови релси.

На главните коловози в гарите по железопътните магистрали с проектна скорост 120 km/h или по-малка и по останалите категории железопътни линии се полагат стрелки тип 49E1 или по-тежки с радиус на отклонителната крива, съответстващ на скоростта на движение на влаковете, отклоняващи се от главния коловоз.

В гърловините на гари по двойни железопътни линии се проектират есови връзки, създаващи възможност за преминаване от единия на другия главен коловоз. Есови връзки се проектират, както следва:

– в гари по железопътните магистрали с проектна скорост 160-200 km/h – със стрелки с радиус на отклонителната крива не по-малък от 1 200 m за скорост в отклонението не по-малка от 100 km/h;

– в гари по железопътни магистрали с проектна скорост, по-малка от 160 km/h, и по железопътни линии категория I – със стрелки с радиус на отклонителната крива не по-малък от 300 m за скорост в отклонението не по-малка от 50 km/h.

По маршрутите на пътническите влакове в гарите, ако пътническият влак преминава в отклонението на стрелката, се полагат стрелки с радиус на отклонителната крива не по-малък от 300 m за скорост в отклонението не по-малка от 50 km/h.

По маршрутите на товарните влакове в гарите, ако товарният влак преминава в отклонението на стрелката, се полагат стрелки с радиус на отклонителната крива не по-малък от 190 m за скорост в отклонението не по-малка от 40 km/h.

По второстепенните гарови коловози могат да се полагат прави, дъгови или симетрични стрелки с радиус на отклонителната крива не по-малък от 150 m.

Последователното разполагане на стрелките по главните коловози трябва да позволява полагането на дългите траверси след края на стрелките.

Изискванията за железопътните стрелки са разгледани подробно в раздел 404 70 на настоящите Технически изисквания.

600 90 Осигуряване на достъпна среда за лица с увреждания и лица с намалена подвижност (съгласно ТСОС ЛНП)

600 91 Общи положения

За осигуряване на достъпна среда за лица с увреждания и лица с намалена подвижност (ЛНП) се спазват изискванията, съгласно Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г. и Регламент (ЕС) № 1300/2014 (ТСОС ЛНП).

Съществените изисквания по отношение на подсистема „Инфраструктура“ са дадени в таблица 1 от Приложението на ТСОС ЛНП.

Стандартите или нормативните документи, които са цитирани в ТСОС ЛНП са дадени в Допълнение А към ТСОС ЛНП.

Съгласно т.2.2 и т.2.3 от ТСОС ЛНП:

– „Лице с увреждания и лице с намалена подвижност“ е всяко лице с постоянно или временно физическо, психическо, умствено или сетивно увреждане, което в съчетание с различни пречки може да му попречи да използва изцяло и ефективно транспорта наравно с другите пътници, или лице, чиято подвижност при използването на транспорт е намалена поради възрастта;

– „Оперативно съвместима инвалидна количка, която може да се транспортира с влак“, е инвалидна количка, чиито характеристики позволяват пълноценното използване на всички възможности на подвижния състав, предназначен за ползватели на инвалидни колички. Характеристиките на оперативно съвместима инвалидна количка, която може да се транспортира с влак, са в границите, посочени в допълнение М на ТСОС ЛНП.

Функционалните и техническите спецификации на подсистемата „Инфраструктура“ относно достъпа на лица с увреждания и лица с намалена подвижност са систематизирани както следва:

- съоръжения за паркиране за лица с увреждания и лица с намалена подвижност;
- Безпрепятствени маршрути;
- врати и входове;
- подови повърхности;
- обозначаване на прозрачни препятствия;
- тоалетни и съоръжения за смяна пелени;
- мебелировка и свободно стоящи устройства;
- продажба на билети, информационни гишета и места за оказване на помощ на потребителите;
- осветление;
- визуална информация, означения, пиктограми и динамична информация;
- гласова информация;
- ширина на перона и ръбове на пероните;
- край на пероните;
- помощни средства за качване, съхранявани на пероните;
- прелези за пресичане на коловозите от пътници.

600 92 Достъпни места за паркиране на автомобили

Според Глава пета (чл. 22÷25) от Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г., броят на достъпните места за паркиране на автомобили на хора с увреждания на паркингите към сгради, самостоятелни обекти за обществено обслужване и към нови многофамилни жилищни сгради или сгради със смесено предназначение се определя допълнително към капацитета на паркинга, както следва:

- най-малко едно място за паркиране се предвижда в паркингите с до 10 места;
- най-малко две места за паркиране се предвиждат в паркингите с до 30 места;
- най-малко три места за паркиране се предвиждат в паркингите с до 50 места;
- най-малко 4 на сто от общия брой на местата за паркиране се предвиждат в паркингите с повече от 50 места;

– най-малко 10 на сто от местата за паркиране се предвиждат в паркингите към сгради, предназначени за лечебни, социални, рехабилитационни, спортни и производствени дейности, и приемни сгради на транспорта, но не по-малко от едно достъпно място за паркиране.

Когато със заданието за проектиране в нови многофамилни жилищни сгради или сгради със смесено предназначение са предвидени жилища при спазване на изискванията на приложение № 4, за всяко едно от тях се предвижда достъпно място за паркиране, в допълнение към броя на достъпните места за паркиране, посочени по-горе.

От достъпните места за паркиране до достъпния вход на сградата / самостоятелния обект се осигурява достъпен маршрут с равна и нехлъзгава настилка и необходимите за конкретния случай елементи за осигуряване на достъпната среда (например, изпълнение на преход от тротоара към пътното платно, на елементи за преодоляване на различни височини, на тактилни ивици и други приложими решения).

Достъпните места за паркиране в урбанизираните територии и на паркингите към сградите / самостоятелните обекти се разполагат при спазване на следните изисквания:

– широчината на едно място за паркиране е 360 cm (фигура 600 00_4), като след обосноваване се допуска споделяне на подхода за придвижване на инвалидна количка при две съседни достъпни места за паркиране (фигура 600 00_5);

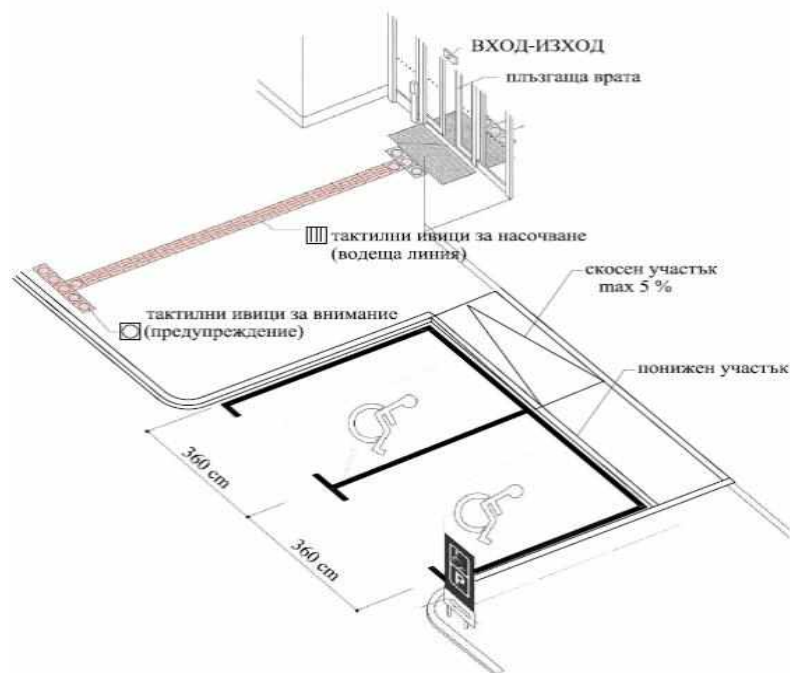
– местата за паркиране и подходите към тях се изпълняват от нехлъзгава настилка и с наклон не повече от 3% (1:33).

Достъпните места за паркиране към сгради / самостоятелните обекти се разполагат в непосредствена близост до достъпния вход на сградата / самостоятелния обект, а когато няма техническа възможност за това, се разполагат на разстояние до 50 m от достъпния вход на сградата / самостоятелния обект.

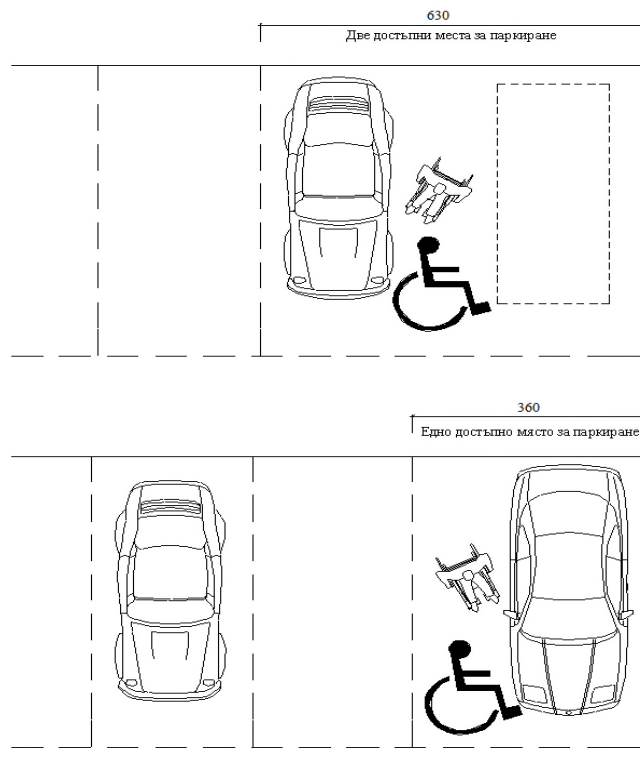
Достъпните места за паркиране в подземни паркинги се разполагат в непосредствена близост до достъпен асансьор или достъпен вход/изход.

Подземните достъпни паркинги се изграждат със светла височина не по-малка от 240 cm, в т.ч. под елементите на техническите и инженерните инсталации и системи.

За съществуващи подземни паркинги с височина, по-малка от 240 cm, се предвиждат достъпни места за паркиране извън подземния паркинг при спазване изискванията на тази глава.



Фигура 600 00_4



Фигура 600 00_5

Местата за паркиране на автомобили на хора с увреждания се обозначават с пътен знак Д21 „Място за паркиране на пътни превозни средства, обслужващи хора с увреждания“ и с пътна маркировка върху цялата площ на мястото за паркиране, изпълнена като син фон с изображение в средата на международния символ за достъпност в бял цвят.

Според т.4.2.1.1 от ТСОС ЛНП, на гарите, които имат зона за паркиране, трябва да има достатъчно приспособени паркоместа, резервирани за ползване от лица с увреждания и лица с намалена подвижност, имащи съответни права, разположени възможно най-близко до достъпен вход в рамките на зоната за паркиране.

600 93 Безпрепятствени маршрути

600 93 10 БЕЗПРЕПЯТСТВЕН МАРШРУТ

„Безпрепятствен маршрут“ (т.2.3 от Приложението на ТСОС ЛНП) е връзката между две или повече обществено достъпни зони, предназначени за превоз на пътниците, определени в т.2.1.1. на Регламент (ЕС) № 1300/2014 (ТСОС ЛНП). Той може да се ползва от всички лица с увреждания и лица с намалена подвижност. За тази цел маршрутът може да се раздели на части, така че да се удовлетворят по-добре потребностите на всички лица с увреждания и лица с намалена подвижност. Комбинацията от всички части на безпрепятствения маршрут е маршрутът, достъпен за лица с увреждания и лица с намалена подвижност.

Според т.4.2.1.2 от Приложението на ТСОС ЛНП, трябва да се осигурят безпрепятствени маршрути, които свързват следните обществено достъпни зони на инфраструктурата, когато са налични:

- места за спиране на транспортни средства от други видове транспорт в границите на гарата (напр. такситата, автобуси, трамваи, метро, ферибот и др.);
- паркинги за автомобили;
- достъпни входове и изходи;
- информационни гишета;
- визуални и звукови информационни системи;
- места за продажба на билети;
- помощ за потребителите,
- чакални помещения;

- тоалетни;
- перони.

Дължината на безпрепятствените маршрути трябва да е най-краткото практически възможно разстояние.

Според т.4.2.1.2 от ТСОС ЛНП, всички безпрепятствени маршрути, пешеходни мостове и подлези трябва да имат минимална ширина 160 cm, освен в зоните, които са посочени в точка 4.2.1.2.2, подточка 3а (рампи), точка 4.2.1.3, подточка 2 (врати), точка 4.2.1.12, подточка 3 (перони) и точка 4.2.1.15, подточка 2 (прелези) от ТСОС ЛНП.

Подовите повърхности и настилки на безпрепятствените маршрути трябва да са с нисък коефициент на отразяване.

600 93 20 МАРШРУТ БЕЗ СЪПАЛА (БЕЗСЪПАЛЕН МАРШРУТ)

Маршрутът без съпала е част от безпрепятствен маршрут, която отговаря на нуждите на лица с намалена подвижност. Промени в нивото се избягват или, когато това не е възможно, за преодоляването им се използват рампи или асансьори.

600 93 30 ТАКТИЛНИ ЗНАЦИ И ТАКТИЛНО УПРАВЛЕНИЕ

„Тактилните знаци“ и „тактилното управление“ са съответно знаци или управление, които включват изпъкнали пиктограми, изпъкнали символи или Брайлово писмо.

600 93 30 ИНФОРМАЦИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТ

Информация за безопасност е тази информация, която се предоставя на пътниците, за да знаят предварително как трябва да се държат в случай на произшествие.

600 93 40 ИНСТРУКЦИИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ

Инструкциите за безопасност са тези инструкции, които се предоставят на пътниците, за да могат да разберат какво трябва да правят в случай на произшествие.

600 93 50 ДОСТЪП НА ЕДНО НИВО

Достъпът на едно ниво е достъп от перона до входната врата на подвижния състав, за който може да се докаже, че:

- пролуката между ръба на прага на вратата (или отворената мостова плоскост на тази врата) и ръба на перона не е повече от 75 mm, измерена хоризонтално и не е повече от 50 mm, измерена вертикално;
- подвижният състав няма вътрешно съпало между прага и вестибюла.

Трябва да се осигурят безпрепятствени маршрути, които свързват следните обществено достъпни зони на инфраструктурата, когато са налични:

- места за спиране на транспортни средства от други видове транспорт в границите на гарата (напр. такситата, автобуси, трамваи, метро, ферибот и др.);
- паркинги за автомобили;
- достъпни входове и изходи;
- информационни гишета;
- визуални и звукови информационни системи;
- места за продажба на билети;
- помощ за потребителите;
- чакални помещения;
- тоалетни;
- перони.

Дължината на безпрепятствените маршрути трябва да е най-краткото практически възможно разстояние.

600 93 60 ХОРИЗОНТАЛНО ПРИДВИЖВАНЕ

Всички безпрепятствени маршрути, пешеходни мостове и подлези трябва да имат минимална ширина 160 cm, освен в зоните на врати, перони и прелези на едно ниво.

Когато в хоризонталния участък са монтирани прагове, те трябва да контрастират със заобикалящия ги под и да не са по-високи от 2,5 cm.

600 93 70 ВЕРТИКАЛНО ПРИДВИЖВАНЕ

Когато безпрепятствен маршрут включва промяна на нивото, за лицата с ограничена подвижност трябва да има безстъпален маршрут като алтернатива на стълбите.

Стълбите по безпрепятствения маршрут трябва да имат минимална ширина от 160 cm, измерена между парапетите. Най-малко първото и последното стъпало трябва да са означени с контрастна лента, а тактилни предупредителни указатели трябва да се поставят най-малко преди първото низходящо стъпало.

За лицата с увреждания и лицата с намалена подвижност, които не могат да ползват стълби, трябва да се инсталират рампи, когато не са осигурени асансьори. Те трябва да имат умерен наклон. Стръмен наклон е позволен само за рампи на къси разстояния.

Стълбите и рампите трябва да са оборудвани с парапети от двете страни и на две нива.

Където не могат да се поставят рампи, трябва да се осигуряват асансьори, които са най-малко от тип 2 в съответствие със спецификацията, посочена в допълнение А, индекс 1 на ТСОС ЛНП. Асансьори от тип 1 са допустими само в случаи, когато гарата се обновява или модернизира.

Ескалаторите и подвижните пътеки трябва да са проектирани в съответствие със спецификацията, посочена в допълнение А, индекс 2 на ТСОС ЛНП.

Прелезите могат да представляват част от безпрепятствен маршрут, когато отговарят на изискванията на точка 4.2.1.15 от ТСОС ЛНП.

Разрешава се ползването на прелезите като част от безстъпален или безпрепятствен маршрут съгласно националните правила.

Прелезите се използват като части от безстъпални маршрути в допълнение към други маршрути, те:

- трябва да имат минимална ширина 120 cm (с дължина под 10 m) или 160 cm (с дължина 10 m или повече);

- трябва да имат умерен наклон; стръмен наклон е позволен при рампи само на кратки разстояния;

- трябва да са така конструирани, че и най-малкото колело на инвалидната количка, както е определено в допълнение М към ТСОС ЛНП, да не може да заседне между повърхността на прелеза и релсите;

- където подходите към прелезите са оборудвани с възпиращи съоръжения за безопасност, за да се предотврати неволно/неконтролирано пресичане на железопътните линии, минималната ширина на пътеките в права линия и в съоръжението може да бъде по-малка от 120 cm, но трябва да не е по-малка от 90 cm; тя трябва да е достатъчна, за да позволява на ползвателя на инвалидна количка да маневрира.

Ако прелезите на едно ниво за преминаване на пътниците през коловозите се използват като части от безпрепятствени маршрути, които са общо решение за всички пътници, те:

- трябва да отговарят на всички спецификации по-горе;

- трябва да имат визуални и тактилни маркировки за обозначаване на началото и края на повърхността на прелеза;

- трябва да се експлоатират под контрол или (въз основа на националните правила) да са снабдени с оборудване за безопасно преминаване на слепи и лица със зрителни увреждания и/или прелезът да се управлява с цел безопасно преминаване на лица с увредено зрение.

Ако някое от горните изисквания не може да бъде удовлетворено, прелезът не се счита за част от безстъпален или безпрепятствен маршрут.

600 93 80 ОБОЗНАЧАВАНЕ НА МАРШРУТА

Безпрепятствените маршрути трябва да са ясно обозначени чрез визуална информация, както е описано подробно в т.4.2.1.10 (ТСОС ЛНП).

Информация за безпрепятствените маршрути трябва да се предоставя на хора със зрителни увреждания най-малко чрез тактилни обозначения и контрастни обозначения върху пешеходната повърхност. Настоящата точка не се прилага за безпрепятствени маршрути от и до паркинги.

В допълнение или като алтернатива се допуска използването на технически решения с дистанционно управлявани устройства за звукова сигнализация или телефонни приложения. Когато са предназначени да бъдат използвани като алтернатива, те трябва да се разглеждат като новаторски решения.

Ако в близост до безпрепятствения маршрут за достъп до перона има парапети или стени, то на парапета или на стената на височина между 145 cm и 165 cm трябва да е нанесена кратка информация (напр. номер на перона или посока) с брайлово писмо или с призматични букви или числа.

600 94 Врати и входове

Основните изисквания към вратите и входовете за ЛУ и ЛНП са посочени в т.4.2.1.3 от ТСОС ЛНП.

Те се отнасят за всички врати и входове, които се намират по безпрепятствените маршрути, с изключение на врати, които осигуряват достъп до тоалетни, които не са предназначени за лица с увреждания и лица с намалена подвижност.

Вратите трябва да имат минималната използвана ширина от 90 cm и да могат да се задействат от лица с увреждания и лица с намалена подвижност.

Разрешено е ползването на ръчни, полуавтоматични и автоматични врати.

Средствата за задействане на вратите трябва да са достъпни на височина между 80 cm и 110 cm.

600 95 Подови повърхности и прозрачни препятствия

600 95 10 ПОДОВИ ПОВЪРХНОСТИ

Всички подови настилки, наземни повърхности и стълбищни покрития (т.4.2.1.4 от ТСОС ЛНП) трябва да имат противоплъзгащи свойства.

В гаровите постройки не трябва да има неравности, превишаващи 0,5 cm в която и да е точка на пода в зоната за пешеходно движение, с изключение на праговете, отводнителните канали и тактилните обозначения на пешеходната повърхност.

Настилките на външните пространства – перони, предгаров площад, стълби, под на асансьори и др. следва да са с коефициент на противоплъзгане най-малко R10, съгласно БДС EN 16165. Настилките на вътрешните пространства като чакални, коридори и тоалетни следва да са с коефициент на противоплъзгане най-малко R9 съгласно БДС EN 16165.

Подовите повърхности и настилки на безпрепятствените маршрути трябва да са с нисък коефициент на отразяване, като коефициентът на отразяване следва да не е по-висок от 50, съгласно общоприетата скала от 0 до 100 (LRV – Light Reflectance Values). Коефициентът на отразяване се определя чрез прилагане на съответствие с международните класификации за цветовете – RAL, NCS и др. В случаите, когато този метод не е приложим, коефициентът на отразяване се определя съгласно т.6.2.2.2 от стандарт БДС EN 16584-1.

600 95 20 ОБОЗНАЧАВАНЕ НА ПРОЗРАЧНИ ПРЕПЯТСТВИЯ

Прозрачните препятствия (т.4.2.1.5 от ТСОС ЛНП), разположени по маршрутите, използвани от пътниците, или край тях, напр. стъклени врати или прозрачни стени, трябва да са маркирани. Тези маркировки сигнализират за наличието на прозрачни препятствия. Те не се изискват, ако пътниците са защитени от сблъскване с прозрачните препятствия по друг начин – например, чрез парапети или непрекъснати скамейки.

600 96 Тоалетни и съоръжения за смяна на пелени

Ако на гарата има тоалетни, най-малко една кабина, обща и за двата пола, трябва да е достъпна за инвалидна количка.

Ако на гарата има тоалетни, трябва да са осигурени съоръжения за смяна на пелени (т.4.2.1.6 от ТСОС ЛНП), които да са достъпни както за мъже, така и за жени.

600 97 Мебелировка и свободно стоящи устройства

Всички мебели и свободно стоящи устройства на гарите (т.4.2.1.7 от ТСОС ЛНП) трябва да контрастират спрямо околния фон и да имат заоблени ръбове.

На територията на гарата мебелировката и свободно стоящите устройства (включително конзоли и окачени обекти) трябва да са разположени на места, където не затрудняват слепите или хората със зрителни увреждания, или могат да бъдат открити от лица, използващи бастун за слепи.

На всеки перон, където е разрешено чакането на влакове от пътниците, както и на всички места за чакане, трябва да има поне една зона, оборудвана с места за сядане и място за инвалидна количка.

Когато тази зона е защитена от метеорологични въздействия, тя трябва да е достъпна за ползвателите на инвалидни колички.

600 98 Продажба на билети, информационни гишета и места за оказване на помощ на потребителите

600 98 10 ИЗИСКВАНИЯ, СЪГЛАСНО ТСОС ЛНП

Когато по протежение на безпрепятствен маршрут има гишета за ръчна продажба на билети, информационни гишета и места за оказване на помощ на потребителите, най-малко едно гише трябва да е достъпно за инвалидни колички и за хора с малък ръст и най-малко едно гише трябва да е оборудвано със система с индуктивен контур за слухов апарат.

Ако има стъклена преграда между пътника и продавача на билети на гишето за продажба, тя трябва да е подвижна, или, ако не е подвижна, гишето трябва да е снабдено с разговорно устройство. Стъклените прегради трябва да са от прозрачно стъкло.

Ако има монтирани електронни устройства, които дават на продавача визуална информация за цената на билетите, трябва да има също такива устройства, които показват цената и на купувача.

Когато на гарата по протежение на безпрепятствен маршрут са поставени автомати за продажба на билети, поне един от тях трябва да има интерфейс, който е достъпен за лица в инвалидни колички и хора с малък ръст.

Ако има монтирани автомати за проверка на билетите, поне при един от тях трябва да има пътека за преминаване с минимална ширина 90 cm и трябва да може да приеме инвалидна количка с дължина до 1 250 mm. В случай на модернизиране или обновяване се разрешава минимална ширина 80 cm.

Ако се използват турникети, по всяко работно време трябва да е налице точка за достъп без турникет, която да се ползва от лица с увреждания и лица с намалена подвижност.

600 98 20 ИЗИСКВАНИЯ, СЪГЛАСНО НАРЕДБА № РД-02-20-2 ОТ 26.01.2021 Г.

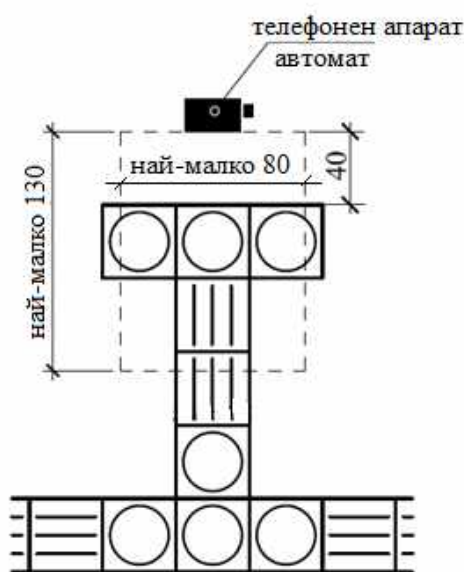
Елементите на обзавеждането на достъпната среда се предвиждат и монтират така, че да се осигури ползването им от цялото население, в т.ч. от хора с намалена подвижност (чл.30).

Съществуващи елементи на обзавеждането на достъпната среда, като телефони, автомати, чешми и други, чиято оперативна част е разположена на височина, по-голяма от 140 cm, от нивото на пода, се заменят или преустройват за осигуряване на съответствие с изискванията на Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г.

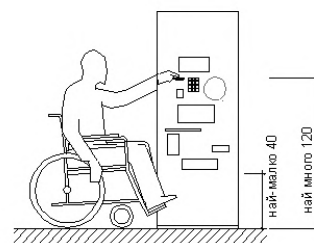
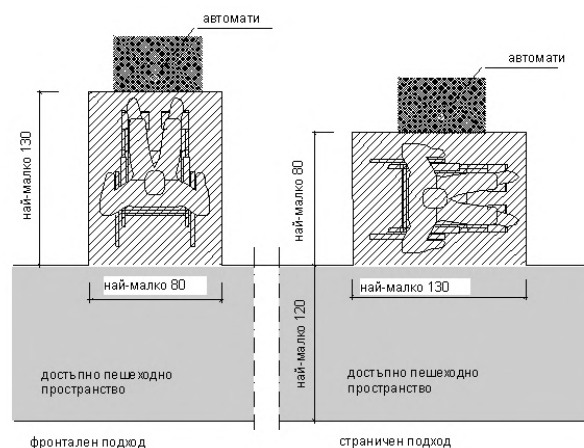
Тактилните ивици за насочване и тактилните ивици за внимание, които водят до телефони, автомати, чешми, тоалетни, пейки и други елементи на обзавеждането на достъпната среда, вкл. в парковете и градините, се изпълняват свързани с тактилните ивици по достъпните маршрути в урбанизираната територия. Тактилните ивици се изпълняват в съответствие с изискванията на чл. 9, 10 и 11 от Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г.

Автоматите за кафе, безалкохолни напитки, цигари, билети, банкоматите и други подобни се разполагат при спазване на изискванията за осигуряване на свободно пространство по достъпния маршрут в хоризонтална посока, съгласно чл. 12, ал. 1 и чл. 32 от Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г. и отговарят на следните изисквания:

- пред автоматите има свободно пространство с размери най-малко 80 на 130 cm (фигура 600 00_7), както и на 40 cm пред автоматите (фигура 600 00_6) се изпълнява тактилна ивица за внимание, която е свързана с тактилните ивици за насочване, част от достъпния маршрут на градската среда;
- оперативната част на автомата е на височина от 40 до 120 cm от настилката (фигура 600 00_7);
- ползването на автоматите не изисква усилие.



Фигура 600 00_6



Фигура 600 00_7

600 99 Осветление

600 99 10 ИЗИСКВАНИЯ, СЪГЛАСНО ТСОС ЛНП

Осветеността на външните площи на гарата трябва да е достатъчна, за да улеснява намирането на пътя и да подчертае промените на ниво, вратите и входовете.

Осветеността по протежение на безпрепятствените маршрути трябва да бъде адаптирана към визуалната необходимост на пътника. Специално внимание трябва да се обръща на промените на нивата, гишетата и автоматите за продажба на билети, информационните гишета и информационните екрани.

Пероните трябва да се осветяват съгласно спецификацията, посочена в допълнение А, индекс 3 и индекс 4 (ТСОС ЛНП).

Аварийното осветление трябва да осигурява достатъчна видимост за евакуация и за намиране на противопожарното оборудване и оборудването за безопасност.

600 99 20 ИЗИСКВАНИЯ, СЪГЛАСНО НАРЕДБА № РД-02-20-2 ОТ 26.01.2021 Г.

Изградените достъпни маршрути, пространства и елементи в урбанизираните територии се обозначават с международния символ за достъпност в бял цвят на син фон (фигура 600 00_8) при спазване на изискванията на чл. 61. Те се осигуряват с осветление с минимална осветеност 20 lx, измерено на нивото на пода и насочено по начин, удобен за ориентация на хората с увреждания, без да се създава опасност от заслепяване.



Фигура 600 00_8

Осветлението по достъпните маршрути се предвижда така, че да осигурява подходяща осветеност на помещенията и удобство при ориентацията на хора с увреждания, без да ги заслепява (чл. 43).

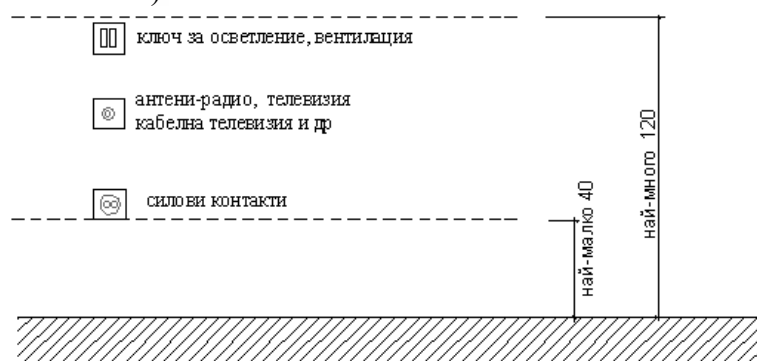
От достъпния вход по достъпните маршрути в сградите/самостоятелните обекти (стълби, рампи, коридори и др.) се осигурява осветеност не по-малка от 150 lx, измерена на нивото на пода.

В пространствата и помещенията, които са част от достъпните маршрути в сградите/самостоятелните обекти за обществено обслужване, се осигурява равномерна осветеност не по-малка от 200 lx, измерена на нивото на пода, и от 350 до 450 lx на нивото на работна повърхност, предназначена за четене и писане.

Осветителните тела с насочена светлина (например прожекторите), които се използват само като допълнително осветление, се разполагат така, че да се открояват лицата на хората.

Информация за контраста и за подходящото осветление на повърхностите с оглед ползването им от хора с увреждания без опасност от заслепяване е дадена в приложение № 3 от Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г.

Излазите на електрическите инсталации, включително тези за управление (ключове за осветление, контакти и др.), в помещенията по достъпните маршрути се монтират на височина най-малко 40 cm, но не повече от 120 cm от нивото на пода (фигура 600 00_9). Пред излазите се осигурява свободна подова площ с размери 80 на 130 cm (чл. 64 от Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г.).



Фигура 600 00_9

600 910 Визуална информация, означения, пиктограми и динамична информация

600 910 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящите указания са изготвени с цел стандартизиране и типизиране на информационните табели, табла и екрани, както и осигуряване на безопасност, достъпност и ефективно ориентиране на пътниците, включително тези с намалена подвижност. Настоящите указания се съобразяват с действащите технически спецификации за оперативна

600 910 11 Изисквания, съгласно ТСОС ЛНП

Трябва да се предоставя следната информация: информация и инструкции за безопасност знаци за предупреждение, забрана и задължително действие информация относно заминаването на влакове информация за съоръженията, с които разполага гарата, и за пътя за достъп до тях.

Шрифтовете, символите и пиктограмите, използвани като визуална информация, трябва да контрастират със своя фон.

Обозначения се поставят във всички точки, където пътниците трябва да вземат решение за маршрута, и на определени интервали по маршрута. Указателите, символите и пиктограмите трябва да са разположени последователно по целия маршрут.

Информацията относно заминаването на влаковете (включително местоназначение, междинни спирки, номер на перон и време) трябва да е разположена на височина максимално 160 cm, най-малко на едно място на дадена гара. Това изискване се отнася както за печатна, така и за динамична информация, в зависимост от това каква се предлага.

Типографският шрифт, използван за текстове, трябва да е четлив. Всички знаци за безопасност, предупреждение, задължително действие и забрана трябва да включват пиктограми.

Тактилни информационни обозначения трябва да има в: тоалетните, с цел предоставяне на функционална информация и обозначаване на устройството за повикване на помощ, ако е уместно; асансьорите, в съответствие със спецификацията, посочена в допълнение А, индекс 1 към ТСОС ЛНП.

Информация за точното време в цифров вид трябва да се представя в 24-часов формат.

Следните специфични графични символи и пиктограми трябва да се монтират заедно със символа за инвалидна количка в съответствие с допълнение Н:

- указателна информация за специфични маршрути за инвалидни колички;
- указание за достъпни за инвалидни колички тоалетни и други удобства, ако има такива;
- в случай че на перона има информация за композицията на влака – указание за местото на качване на инвалидните колички.

Символите могат да се комбинират с други символи (например, асансьор, тоалетна и др.).

Когато има индуктивни контури, това трябва да се обозначава със знак, както е описано в допълнение Н.

В достъпните за инвалидна количка тоалетни, където има сгъваеми парапети, трябва да се осигури графичен символ, показващ парапета в прибрано и разгънато състояние.

В допълнение към стрелката за указване на посоката, броят на пиктограмите, указващи една посока, поставени една до друга на едно място, не трябва да надвишава пет.

Екраните трябва да са с размер, подходящ за показване на наименованията на отделните гари (които могат да бъдат изписани в съкратен вид) или думи от съобщенията.

Всяко наименование на гара или дума от съобщение трябва да се изобразява на екрана в продължение най-малко на 2 секунди. В настоящата точка терминът „екран“ трябва да се разбира като всяко устройство, представящо динамична информация.

Ако се използва екран с бягащо съобщение (хоризонтален или вертикален), всяка завършена дума трябва да се изобразява в продължение на най-малко 2 секунди и скоростта на хоризонталното движение не трябва да превишава 6 символа в секунда.

Екраните трябва да се проектират за максимално разстояние на наблюдение по следната формула: Разстоянието за четене в mm, разделено на 250 = Височина на знака (например: 10 000 mm / 250 = 40 mm).

600 910 20 СПЕЦИФИЧНИ ГРАФИЧНИ СИМВОЛИ

600 910 21 Изисквания, съгласно ТСОС ЛНП

Специфични графични символи и пиктограми трябва да се монтират заедно със символа за инвалидна количка в съответствие с допълнение Н:

- насочваща информация за достъпните за инвалидна количка специфични маршрути
- информация за тоалетни, достъпни за инвалидни колички, и други места за отдых, ако са налични
- в случай че на перона има информация за композицията на влака – указание за мястото на качване на инвалидните колички. Разрешено е комбинирането на символите с други такива (например, асансьор, тоалетна и др.).

Когато има индуктивни контури, това трябва да се обозначава със знак, както е описано в допълнение Н. Знакът, указващ къде има монтирани индуктивни контури, трябва да включва символ в съответствие със спецификацията, посочена в допълнение А, индекс 13 от ТСОС ЛНП.

В достъпните за инвалидна количка тоалетни, където има сгъваеми парапети, трябва да се осигури графичен символ, показващ парапета в прибрано и разгънато състояние.

Заедно със стрелката за указване на посоката, броят на пиктограмите, поставени една до друга на едно място не може да надвишава пет.

600 910 22 Изисквания, съгласно Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г.

Представянето на информацията чрез текст, знаци и символи се съобразява освен със специфичните нужди на хората с намалена подвижност, в т.ч. на хората с увреждания, и със следните изисквания:

- минималната височина на буквите се изчислява по следния начин: разстоянието за четене в mm се разделя на 250, при което се получава размерът на шрифта;
- знаците и символите са контрастни по отношение на фона: светли на тъмен фон или тъмни на светъл фон;
- буквите, цифрите и символите са изпъкнали най-малко с 0,1 cm.

Наименованията в информационно-указателните табели, с които се обозначават географски имена, имена на улици, площади и други, се изписват освен на кирилица и на латиница при спазване изискванията на Наредба № 3 от 26 октомври 2006 г.

600 910 30 ЕКРАНИ

Информацията относно пристигането и заминаването на влаковете, както и разписанието на влаковете, трябва да бъде достъпна и подходяща за четене от височина 1,6 m най-малко на едно място в гара или спирка. Препоръчва се това място да бъде чакалнята на приемното здание, като екраните и таблата да бъдат така разположени, че да са лесно видими и четливи от местата за изчакване и престой. Екраните следва да бъдат с матов дисплей (Anti-glare display) и висока яркост (High brightness display) минимум 500 нита.

Екраните за пристигащи и заминаващи влакове (само за пътнически превози) следва да предоставят най-малко следната информация: вид на влака (пристигащ или заминаващ); номер на влака; категория на влака; компания превозвач; наименование на влака (ако има такова); крайна гара и някои междинни гари; час на заминаване/пристигане; коловоз (и перон) на заминаване/пристигане; закъснение; текуща информация – актуални дата и месец, час и минути, (температура на въздуха – опция).

Екраните или статичните табла за разписанието на влаковете (само за пътнически превози), следва да предоставят най-малко следната информация: вид на влака (пристигащ или заминаващ); категория на влака; начална/крайна гара; час на пристигане/заминаване.

Екрани се монтират на перони само на гари с по-голямо пътническо движение, съгласно съответните проекти. Перонните електронни информационни табла са с двустранни дисплей, като показват информация само за даден коловоз – най-малко: номер и категория на влака; крайна гара (дестинация) и някои междинни гари; час на заминаване/пристигане; закъснение. Екраните трябва да имат съответните подсветки, козирки и други елементи, които да позволяват да бъдат четени по всяко време на денонощието и независимо от

осветлението – естествено или изкуствено. Външно разположените електронни информационни табла трябва да бъдат с противоударно защитно стъкло.

Екраните и таблата трябва да се проектират за максимално разстояние на наблюдение по следната формула: Разстоянието за четене в mm, разделено на 150 = Височина на знака (например: 10 000 mm / 150 = 67 mm).

Типографският шрифт, използван за текстовете на екраните и таблата, трябва да е четлив, без серифи (Sans Serif). Шрифтовете, символите и пиктограмите трябва да контрастират ясно с фона, за да се осигури лесна видимост и четливост.

Часовете трябва да се представят в 24-часов формат.

Информацията се представя на български и английски език. Допуска се представяне на динамичната информация на трети или четвърти език при гари със засилен международен пътничкопоток, гари в международни курорти, гранични гари и др., като следва при Възложителя да е представена обосновка.

Ако информацията се предоставя на страници (примерно, български/английски език) следва всяка страница да е видима за време от 30 до 60 секунди.

Ако се използват движещи се текстове (скролиращи екрани), всяка дума трябва да бъде показана в продължение на най-малко 2 секунди, а скоростта на скролиране не трябва да надвишава 6 знака в секунда.

Допуска се да се монтират допълнителни екрани и/или табла за рекламни цели или обща информация за услугите на обществения транспорт.

За гарови комплекси и спирки, за които се изготвя индивидуален архитектурен проект се изготвят чертежи за визуална комуникация, съгласно настоящите указания.

За приемни здания – недвижими културни ценности, или в обхвата на защитени територии, настоящите указания се изпълняват по възможност.

600 910 40 РАЗМЕРИ НА ЗНАЦИТЕ

Размерите на обозначенията и символите в инфраструктурата (допълнение Н, т.2 към ТСОС ЛНП), предназначени за лица с намалена подвижност, се изчисляват въз основа на следната формула: Разстояние за четене в mm, разделено на 250, умножено по 1,25 = Размер на рамката, в случаите, когато е използвана рамка.

Знаците, съгласно настоящата точка и предвидени в т.4.2.1.10 на ТСОС ЛНП, трябва да имат тъмносин фон, на който е изобразен бял символ. Тъмносиният цвят трябва да има контраст от 0,6 по отношение на белия.

Когато тези знаци се разполагат на тъмносиня повърхност, се допуска да се разменят цветовете на символа и фона (т.е. тъмносин символ на бял фон).

600 910 50 МЕЖДУНАРОДЕН ЗНАК ЗА ИНВАЛИДНА КОЛИЧКА

Знакът, обозначаващ зони, достъпни за инвалидна количка, трябва да включва символ в съответствие със спецификацията, посочена в допълнение А, индекс 12 на ТСОС ЛНП.

600 910 60 ЗНАК ЗА ИНДУКТИВЕН КОНТУР

Знакът, указващ къде има монтирани индуктивни контури, трябва да включва символ в съответствие със спецификацията, посочена в допълнение А, индекс 13 на ТСОС ЛНП.

600 910 70 ЗНАК ЗА СЕДАЛКИ ЗА ПОЛЗВАНЕ С ПРЕДИМСТВО

Знакът, указващ къде се намират седалките за ползване с предимство, трябва да включва символи в съответствие с фигура 600 00_10 от допълнение Н, ТСОС ЛНП.



Фигура 600 00_10

600 910 80 ИНФОРМАЦИОННИ ТАБЕЛИ ЗА ГАРИ, СПИРКИ И РАЗДЕЛНИ ПОСТОВЕ

600 910 81 Табели за наименование

Всяка гара, спирка или разделен пост следва да разполага със статични табели указващи наименованието й/му, като техният брой се определя съгласно спецификите на конкретното място, подходите към него и др. Препоръчително е като минимум да бъдат разположени табели успоредно и напречно на коловозното развитие, като се спазва принципа на фигура 600 00_11.



Фигура 600 00_11

Информационните табели се монтират на фасадите на приемното здание, както и по перони и/или козирки, така, че да са в съответствие с общата концепция на архитектурната среда и да не създават опасности за ползвателите на железопътната инфраструктура, като долният край на табелата да е на височина минимум 2,3 m от нивото на прилежащата настилка. При монтиране на табелите на височина над 3,0 m от пода се допуска същите да се поставят под ъгъл до 30° с цел по-добра четливост. Табелите се монтират на места, които са ясно видими, без препятствия възпрепятстващи възприемането на табелата в цялост, както и на места, които са осветени през тъмната част от денонощието – изключения от последното изискване се допускат за гари, спирки и разделни постове които се експлоатират само през светлата част от денонощието.

Табелите са с правоъгълна форма с височина от 600 mm и дължина в съответствие с обема на текста изписан върху тях, като от края на табелата до текста от всяка страна се оставя разстояние от минимум 60 mm. Табелите имат рамка с ширина 15 mm на разстояние 15 mm от края на всяка страна.

Текстът на табелите е изписан хоризонтално само с главни букви, централно подравнен, на два реда – първи ред на кирилица и втори ред на латиница. При изписване наименованията на гари, спирки и разделни постове на латиница да се спазва Закон за транслитерацията. На табелата се изписва само наименованието на съответната гара, спирка или разделен пост. Височината на буквите на кирилица е от 180 mm до 220 mm, а височината на буквите на латиница е от 120 mm до 160 mm. Между думите, изписани на табелите (когато наименованието се състои от две или повече думи), се оставя отстояние не по-малко от ½ от височината на буквите в съответния надпис. Текстът се изписва с несерифен шрифт – Helvetica или еквивалент.

Шрифтът и рамката са с цвят RAL 9003 (Сигнално бяло / Signal white), а фонът с цвят RAL 5002 (Ултрамарин синьо / Ultramarine Blue). При монтаж на табелите на стени/повърхности с тъмни цветове или цвят близък до Ултрамарин синьо, се допуска промяна на цветовете, с цел по-добра контрастност с фона, за да се осигури лесна видимост и четливост.

Табелите се изработват от устойчиви материали, подходящи за екстериорна употреба, като прахово боядисан алуминий, стомана, емайлиран метал и други метали. Повърхността на табелите е гладка, матирана и със светлоотразителна способност.

600 910 82 Указателна табела за спирка

За указване на местоположението на спирка на междугарие се поставя Указател „Спирка“, съгласно чл. 471 от Наредба № 58 от 2.08.2006 г. Указателят „Спирка“ (приложение № 49, фиг. 261 от Наредба № 58 от 2.08.2006 г.) е табела от поцинкована

ламарина с размери 600/500 mm, с дебелина 2 mm, с основа бяло светлоотразително фолио – бял цвят: RAL № 9003 (сигнално бяло) и надпис с наименованието на спирката с черно светлоотразително фолио – черен цвят: RAL № 9004 (сигнално черно).



Фигура 600 00_12

600 910 83 Указателна табела за граница на гара

За указване на границата на гара на двойни жп линии, когато гарата няма входен светофор по неправилния (левия) път, се поставя Указател „Граница на гарата“, съгласно чл. 453 от Наредба № 58 от 2.08.2006 г. Указателят „Граница на гарата“ (приложение № 46, фиг. 234 от Наредба № 58 от 2.08.2006 г.) е табела от поцинкована ламарина с размери 600/500 mm, с дебелина 2 mm, с основа бяло светлоотразително фолио – бял цвят: RAL № 9003 (сигнално бяло) и надпис с наименованието на спирката с черно светлоотразително фолио – черен цвят: RAL № 9004 (сигнално черно). Указателят се поставя наравно с входния светофор за правилния (десния) път.

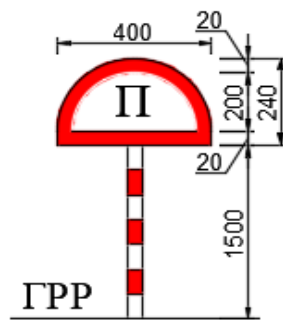


Фигура 600 00_13

600 910 84 Указателна табела за установяване в гара на спиращ пътнически влак

За указване на мястото за установяване в гара на спиращ по разписание пътнически влак се поставя Указател за установяване на спиращ по разписание пътнически влак (чл. 454, от Наредба № 58 от 2.08.2006 г.). Указателят за установяване на спиращ по разписание пътнически влак (приложение № 49, фиг. 235 от Наредба № 58 от 2.08.2006 г.) е табела от полукръг от поцинкована ламарина, с дебелина 2 mm, с основа бяло светлоотразително фолио – бял цвят: RAL № 9003 (сигнално бяло), надпис „П“ с черно светлоотразително фолио – черен цвят: RAL № 9004 (сигнално черно) и червена ивица по края с ширина 20 mm с червено светлоотразително фолио – червен цвят: RAL № 3024 (луминисцентно червено). Радиусът на полукръга да е 200 mm. Стойката на указателя да е боядисана на бели и червени ивици с дължина 150 mm. Височината следва да е 1500 mm над горен ръб глава релса.

Табелите са светлоотразяващи, съгласно чл. 289 ал. 2 от Наредба № 58 от 2.08.2006 г.



Фигура 600 00_14

600 910 85 Указателни табели за достъпен и безпрепятствен маршрут

Указания относно табели за указване на достъпен и безпрепятствен маршрут, удобства в приемното здание, помещения, съоръжения с които разполага гарата/спирката и за пътя за достъп до тях, служебни зони, информация и инструкции за безопасност, предупреждения, забрана, задължително действие и др.

Информационните табели се поставят във всички точки, където пътниците трябва да вземат решение за маршрута. Указателите, символите и пиктограмите трябва да са разположени последователно по целия маршрут на дадена гара или спирка (вкл., когато са налични: перони, подлези, надлези, пешеходни пресичания, приемни здания, тоалетни, алеи около сградите до паркинги или спирки на обществения транспорт).

Табелите се монтират на места, които са ясно видими, без препятствия възпрепятстващи възприемането на табелата в цялост. При монтиране на табелите на височина над 3,0 m от нивото на прилежащата настилка се допуска същите да се поставят под ъгъл до 30° с цел по-добра четливост. Информационните табели се монтират така, че да са в съответствие с общата концепция на архитектурната среда.

Табелите са с височина 300 mm и дължина в съответствие с обема на текста, изписан върху тях, като от края на табелата до текста от всяка страна се оставя разстояние от минимум 30 mm. Табелите имат рамка с широчина 8 mm на разстояние 8 mm от края на всяка страна.

Текстът на табелите е изписан хоризонтално с главни и малки букви, централно подравнен, на два реда – първи ред на български език и втори ред на английски език. Височината на буквите на български език е от 90 mm до 110 mm, а височината на буквите на английски език е от 60 mm до 80 mm. Между думите, изписани на табелите, се оставя отстояние не по-малко от ½ от височината на буквите в съответния надпис. Текстът се изписва с несерифен шрифт – Helvetica или еквивалент.

Шрифтовете, символите и пиктограмите на табелите са с цвят RAL 9003 (Сигнално бяло / Signal white), а фонът е с цвят RAL 5002 (Ултрамарин синьо / Ultramarine Blue). При монтаж на табелите на стени/повърхности с тъмни цветове или цвят близък до Ултрамарин синьо, с цел по-добра контрастност с фона, за да се осигури лесна видимост и четливост, се допуска промяна на цветовете, като същите следва да са в контраст със своя фон.

Специфични графични символи и пиктограми трябва да се монтират заедно с международния знак за „условия за инвалиди и хора с увреждания“, на следните места: указателна информация за специфични маршрути за ЛНП; указание за достъпни за лица с инвалидни колички тоалетни и други удобства, ако има такива; в случай че на перона има информация за композицията на влака – указание за мястото на качване на инвалидните колички и др. при необходимост.

Не трябва да се поставят повече от пет пиктограми, заедно с посочваща стрелка, указващи една посока на едно място.

Всички табели за безопасност, предупреждение, забрана и задължително действие трябва да включват пиктограми. Шрифтовете, символите и пиктограмите на тези табели са с цвят RAL 9003 (Сигнално бяло / Signal white), а фонът е с цвят RAL 3000 (Огнено червено / Flame red).

Табелите се изработват от устойчиви материали, подходящи за екстериорна и интериорна употреба, като прахово боядисан алуминий, стомана, емайлиран метал и други метали. Повърхността на табелите е гладка и матирана.

600 911 Аварийни изходи, аларми

Аварийните изходи и аларми трябва да са в съответствие с европейското или националното законодателство.

600 912 Гласова информация

Във всички зони нивото на гласовата информация (т.4.2.1.11 от ТСОС ЛНП) трябва да е най-малко 0,45 по STI-PA в съответствие със спецификацията, посочена в допълнение А, индекс 5 на ТСОС ЛНП.

Според Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г. (чл.39):

Информацията в сградите за обществено обслужване се осигурява най-малко чрез две сетива – зрительно (чрез табели и знаци) и тактилно/звуково (чрез тактилни ивици, тактилни знаци, текст на брайлово писмо и/или гласова информация).

На спирките, където са монтирани информационни устройства (за номера и/или часа на пристигащото превозно средство и др.), се предвижда възможност за подаване на основната визуална информация, съпроводена от гласово уведомяване (чл. 29).

600 913 Ширина на перона и ръб на перона

Според т. 4.2.1.12 от ТСОС ЛНП:

Опасната зона на перона започва от ръба от страна на релсите на перона и се дефинира като пространството, където на пътниците не е позволено да стоят при пристигане или преминаване на влакове.

Разрешено е ширината на перона да се променя по протежението на перона.

Минималната ширина на перона без препятствия трябва да е ширината на опасната зона плюс ширината на две противоположни свободни пътеки по 80 cm (160 cm). Този размер може да намалее до 90 cm в двата края на перона.

Позволено е да се поставят препятствия в свободната пътека от 160 cm. Оборудването, необходимо за системата за сигнализация, и оборудването за безопасност не трябва да се считат за препятствия в това отношение. Минималното разстояние от препятствия до опасната зона трябва да е в съответствие със таблица 600 00_5:

Таблица 600 00_5:

Дължина на препятствията (измерена успоредно на ръба на перона)	Минимално разстояние до опасната зона
< 1 m – малко препятствие*	80 cm
1 m до < 10 m – голямо препятствие	120 cm

Забележки:

* Ако разстоянието между две малки препятствия, измерено успоредно на ръба на перона, е по-малко от 2,4 m, те трябва да се считат за едно голямо препятствие.

В рамките на това минимално разстояние от голямо препятствие до опасната зона е допустимо да има допълнителни малки препятствия, доколкото изискванията за малки препятствия (минимално разстояние от опасната зона и минимално разстояние до следващото малко препятствие) са изпълнени.

Ако има помощни средства във влаковете или на перона, които да позволяват на ползвателите на инвалидни колички да се качват или слизат от влаковете, трябва да се осигурява свободно пространство от 150 cm от края на средството в посоката, където инвалидната количка се качва или сваля до нивото на перона, където е вероятно използването на такива средства. При нови гари това изискване трябва да се спазва за всички влакове, които се предвижда да спират на перона.

Границата на опасната зона, най-отдалечена от релсовата страна на перона, се означава с визуална маркировка и тактилни обозначения върху пешеходната повърхност.

Визуалната маркировка трябва да е противоплъзгаща предупредителна линия с контрастиращ цвят и минимална ширина от 10 cm.

Тактилните обозначения на пешеходната повърхност могат да са един от следните два вида:

- предупредителна комбинация от знаци, обозначаваща опасност, по границата на опасна зона;
- носеща комбинация от знаци, указваща път на движение, от безопасната страна на перона.

Цветът на материала на ръба на перона от страната на релсите трябва да контрастира с тъмнината на пролуката.

600 914 Край на перона

Краят на перона (т.4.2.1.13 от ТСОС ЛНП) трябва или да е оборудван с бариера, която предотвратява публичен достъп, или да има визуална маркировка и тактилни обозначения на пешеходната повърхност с предупредителна комбинация от знаци, обозначаваща опасност.

600 915 Помощни средства за качване, съхранявани на пероните

Трябва да се използва сигурен начин на съхранение, гарантиращ, че помощните средства за качване, включително подвижните рампи, когато се съхраняват на перона (т.4.2.1.14 от ТСОС ЛНП), не представляват препятствие или опасност за пътниците.

Ако на перона се използва рампа, тя трябва да отговаря на изискванията на точка 5.3.1.2 от ТСОС ЛНП.

Ако на перона се използва асансьор, той трябва да отговаря на изискванията на точка 5.3.1.3 от ТСОС ЛНП.

600 916 Пешеходни пресичания през коловозите в гари и спирки

600 916 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

600 916 11 Изисквания, съгласно ТСОС ЛНП

Разрешава се ползването на прелезите като част от безстъпален или безпрепятствен маршрут съгласно националните правила.

Ако прелезите се използват като части от безстъпални маршрути (т.4.2.1.15 от ТСОС ЛНП) в допълнение към други маршрути, те:

- трябва да имат минимална ширина 120 cm (с дължина под 10 m) или 160 cm (с дължина 10 m или повече);

- трябва да имат умерен наклон; стръмен наклон е позволен при рампи само на кратки разстояния;

- трябва да са така конструирани, че и най-малкото колело на инвалидната количка, както е определено в допълнение М към ТСОС ЛНП, да не може да заседне между повърхността на прелеза и релсите (най-малкото колело трябва да може да преодолее междина с размери 75 mm хоризонтално и 50 mm вертикално);

- където подходите към прелезите са оборудвани с възпиращи съоръжения за безопасност, за да се предотврати неволно/неконтролирано пресичане на железопътните линии, минималната ширина на пътеките в права линия и в съоръжението може да бъде по-малка от 120 cm, но трябва да не е по-малка от 90 cm; тя трябва да е достатъчна, за да позволява на ползвателя на инвалидна количка да маневрира.

Ако прелезите на едно ниво за преминаване на пътниците през коловозите се използват като части от безпрепятствени маршрути, които са общо решение за всички пътници, те:

- трябва да отговарят на всички спецификации по-горе;

- трябва да имат визуални и тактилни маркировки за обозначаване на началото и края на повърхността на прелеза;

- трябва да се експлоатират под контрол или (въз основа на националните правила) да са снабдени с оборудване за безопасно преминаване на слепи и лица със зрителни

увреждания и/или прелезът да се управлява с цел безопасно преминаване на лица с увредено зрение.

Ако някое от горните изисквания не може да бъде удовлетворено, прелезът не се счита за част от безстъпален или безпрепятствен маршрут.

600 916 12 Изисквания, съгласно национални правила

Пешеходните пресичания не са железопътни прелези или пешеходни пътеки и не попадат в обхвата на Наредба № 4 от 27 март 1997 г.

Планирането и изграждането на пешеходни пресичания (ПП) през коловозите на гари и спирки се осъществява в конкретните проекти, които се одобряват от Управителя на железопътната инфраструктура, а поддържането и експлоатацията им се определя на база предоставено от Изпълнителя „Ръководство за експлоатация и поддръжка“, което се прилага към технологията на съответния експлоатационен пункт.

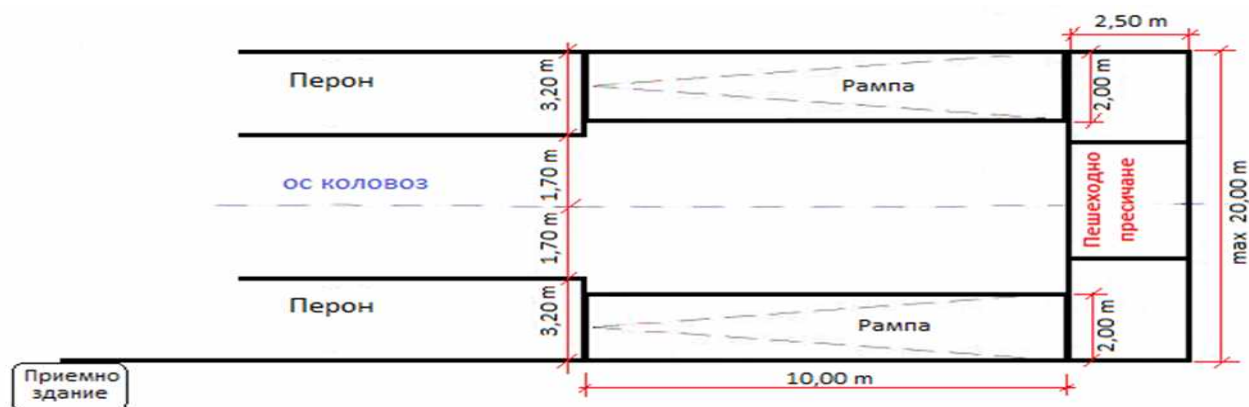
Изискванията за безопасност се осъществяват чрез технически средства за активна и пасивна охрана, с които се съоръжават ПП за обезопасяване на пътниците.

ПП са едноколовозни или двуколовозни, в зависимост от броя на коловозите, през които се пресича за да се достигне до перона.

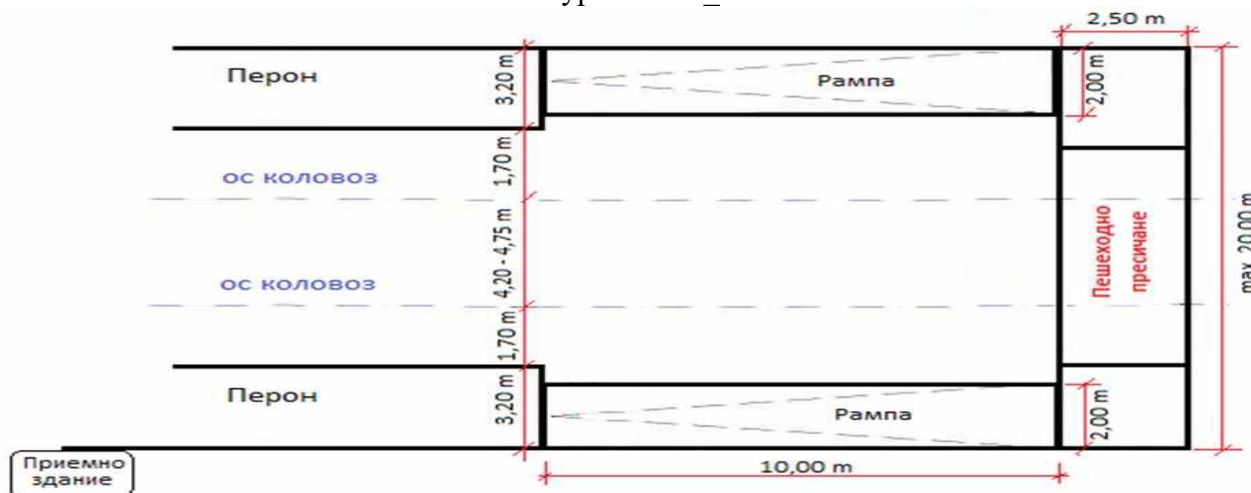
Едно ПП не може да пресича повече от два приемно-отправни коловоза в гара или повече от два текущи пътя в района на спирка. По изключение се разрешава ПП през няколко коловоза за преминаване на едно ниво от единия до другия перон през повече от два коловоза, когато на средните коловози няма изградени перони.

Дължината на ПП не трябва да е повече от 20 метра. Дължината на ПП се измерва между ръбовете на пероните от противоположната страна на коловозите.

За осъществяване на пешеходен достъп на едно ниво от гаровите перони до друга обществено достъпна зона на външна инфраструктура (обществен транспорт, градска среда, метро), за частта от ПП, намираща се откъм страната на външната инфраструктура, се прилагат разпоредбите на Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. и Наредба № 4 от 27 март 1997 г.



Фигура 600 00_15



Фигура 600 00_16

600 916 20 КАТЕГОРИЗАЦИЯ НА ПЕШЕХОДНИ ПРЕСИЧАНИЯ

При скорост на влаковете $V > 100$ km/h и пътничопоток повече от 50 пътника на влак средно за денонощие, независимо дали има или няма необходимия обзор – не се разрешава изграждането на ПП. Пресичането през коловозите се осъществява на различни нива.

При липса на необходимия обзор – не се разрешава изграждането на ПП. Пресичането през коловозите се осъществява на различни нива.

Когато в проекта за изпълнението, посредством технико-икономическа обосновка, се допуска изграждане на ПП, те се делят на следните категории:

Първа категория – при скорост на влаковете $V > 100$ km/h, пътничопоток по-малко от 50 пътника на влак средно за денонощие, и има необходимия обзор. Достъпа на пътниците до пероните се осъществява посредством: подлез, пасарелка или чрез ПП на едно ниво, през коловозите.

Втора категория – при скорост на влаковете $40 < V \leq 100$ km/h, но с пътничопоток по-голям от 50 пътника на влак средно за денонощие, и има необходимия обзор. Достъпа на пътниците до пероните осъществява посредством: подлез, пасарелка или чрез ПП на едно ниво, през коловозите.

Трета категория – при скорост на влаковете $40 < V \leq 100$ km/h, пътничопоток по-малко от 50 пътника на влак средно за денонощие, и има необходимия обзор. Достъпа на пътниците до пероните се осъществява посредством: подлез, пасарелка или чрез ПП на едно ниво, през коловозите.

Четвърта категория – при скорост на влаковете $V \leq 40$ km/h, но с пътничопоток по-голям от 50 пътника на влак средно за денонощие, и има необходимия обзор. Достъпа на пътниците до пероните се осъществява посредством: подлез, пасарелка или чрез ПП на едно ниво, през коловозите.

Пета категория – при скорост на влаковете $V \leq 40$ km/h, пътничопоток по-малко от 50 пътника на влак средно за денонощие, и има необходимия обзор. Достъпа на пътниците до пероните се осъществява посредством: пешеходно пресичане на едно ниво, през коловозите. Допуска се достъпа на пътниците до пероните се осъществява посредством: подлез или пасарелка.

600 916 30 СЪОРЪЖАВАНЕ НА ПЕШЕХОДНИ ПРЕСИЧАНИЯ

Използват се технически средства за активна/пасивна защита на пътниците, преминаващи по ПП.

За активна защита на пътниците, преминаващи по ПП, през коловозите:

- автоматично задействащи се бариери;
- турникети (ръчно задействащи се възпиращи подвижни прегради);
- звукова сигнализация;
- светлинна сигнализация.

За пасивна защита на пътниците преминаващи по ПП, през коловозите:

- сигнални, предупредителни знаци;
- табели;
- пиктограми.

700 00 Сгради

700 10 Общи положения

700 11 Общи изисквания

Видовете сгради в железопътната инфраструктура са както следва:

- административни сгради;
- сгради за обслужване на гарите и спирките: приемни здания, магазини, складови помещения, стрелочни, постови, прелезопазачни кабинни и кабинни на вагонни везни; служебни помещения;
- дежурни пунктове и обслужващи сгради за поддържане на жп инфраструктурата;

- кантони;
- работилници и работни халета;
- акумулаторни и зарядни помещения;
- релейни и компютърни помещения;
- тягови подстанции, трафопостове и секционни постове;
- гаражи за МПС и СМ;
- жилищни сгради и други.

Сградите следва да се проектират, изпълняват и поддържат в съответствие с основните изисквания към строежите, определени в приложение I на Регламент (ЕС) № 305/2011, за:

- механично съпротивление и устойчивост;
- безопасност в случай на пожар;
- хигиена, здраве и околна среда;
- достъпност и безопасност при експлоатация;
- защита от шум;
- икономия на енергия и топлосъхранение;
- устойчиво използване на природните ресурси.

700 12 Термини и определения

700 12 10 ОБЕКТ

Обект е самостоятелен строеж или реална част от строеж с определено наименование, местоположение, самостоятелно функционално предназначение и идентификатор по ЗКИР.

700 12 20 СТРОЕЖ

Строежи са надземни, полуподземни, подземни и подводни сгради, постройки, пристройки, надстройки, укрепителни, възстановителни работи, консервация, реставрация, реконструкция по автентични данни по смисъла на чл. 74, ал. 1 от ЗКН и адаптация на недвижими културни ценности, огради, мрежи и съоръжения на техническата инфраструктура, благоустройствени и спортни съоръжения, както и техните основни ремонти, реконструкции и преустройства със и без промяна на предназначението.

700 12 30 СТРОИТЕЛНИ И МОНТАЖНИ РАБОТИ

Строителни и монтажни са работите, чрез които строежите се изграждат, ремонтират, реконструират, преустройват, поддържат или възстановяват.

700 12 40 ОСНОВЕН РЕМОНТ (ОБНОВЯВАНЕ)

Основен ремонт на строеж е частично възстановяване и/или частична замяна на конструктивни елементи, основни части, съоръжения или инсталации на строежа, както и строително-монтажните работи, с които първоначално вложени, но износени материали, конструкции и конструктивни елементи се заменят с други видове или се извършват нови видове работи, с които се възстановява експлоатационната им годност, подобрява се или се удължава срокът на тяхната експлоатация.

700 12 50 ТЕКУЩ РЕМОНТ (ЗАМЯНА В РАМКИТЕ НА ПОДДЪРЖАНЕТО)

Текущ ремонт на строеж е подобряването и поддържането в изправност на сградите, постройките, съоръженията и инсталациите, както и вътрешни преустройства, при които не се:

- засяга конструкцията на сградата;
- извършват дейности като премахване, преместване на съществуващи зидове и направа на отвори в тях, когато засягат конструкцията на сградата;
- променя предназначението на помещенията и натоварванията в тях.

700 12 60 РЕКОНСТРУКЦИЯ (МОДЕРНИЗАЦИЯ)

Реконструкция на строеж е възстановяване, замяна на конструктивни елементи, основни части, съоръжения или инсталации и изпълнението на нови такива, с които се увеличават носимоспособността, устойчивостта и трайността на строежите.

700 12 70 ПРОМЯНА НА ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕТО

Промяна на предназначението на обект или на част от него е промяната от един начин на ползване в друг съгласно съответстващите им кодове, представляващи основни кадастрални данни и определени съгласно ЗКИР и нормативните актове за неговото прилагане.

700 12 80 СТРОИТЕЛНА ПЛОЩАДКА

Строителна площадка е теренът, необходим за извършване на строежа и определен с инвестиционния проект или с границите на поземления имот, в който се извършва строителството.

700 12 90 ЕТАП

Етап е част от строежа със самостоятелно функционално предназначение, за която може да бъде издадено отделно разрешение за строеж и разрешение за ползване.

700 12 100 ГРУБ СТРОЕЖ

Груб строеж е сграда или постройка, на която са изпълнени ограждащите стени и покривът, без или със различна степен на изпълнени довършителни работи.

700 12 110 ПОДДРЪЖКА НА ОБЕКТ

Поддръжка на обект представлява дейности по поддържането на обекта до състоянието да изпълнява предвидените функции.

700 20 Изисквания за качество

700 21 Строителни продукти

В строежите се влагат само строителни продукти, които осигуряват изпълнението на основните изисквания към строежите по чл. 169, ал. 1 и отговарят на изискванията, определени със ЗТИП, и с наредбата по чл. 9, ал. 2, т. 5 от същия закон.

700 22 Нормативни изисквания

Строителните продукти осигуряват изпълнението на основните изисквания към строежите, когато отговарят на българските национални изисквания по отношение на предвидената употреба или употреби и когато за тях има хармонизирани европейски стандарти, чиито номера са публикувани в „Официален вестник“ на Европейския съюз, или е издадена европейска техническа оценка (ЕТО), и експлоатационните показатели на съществените характеристики на строителните продукти са определени и декларирани съгласно изискванията на Регламент (ЕС) № 305/2011.

Когато не съществуват технически спецификации по т.І, се смята, че строителните продукти могат да се влагат в строежите в зависимост от предвидената за тях употреба, когато експлоатационните им характеристики и методите за тяхното определяне отговарят на изискванията на:

- нормативните актове за проектиране, изпълнение, контрол и поддържане на строежите, когато съдържат изисквания към строителните продукти;
- националните стандарти, с които се въвеждат европейски или международни стандарти;
- българските национални стандарти или националните стандарти с еквивалентни на българските методи и изисквания, когато няма стандарти по т. І;
- българските технически одобрения, когато няма стандарти по т. І и ІІ.

При прилагането на нормативните актове и техническите спецификации по т.ІІ не се нанася маркировката за съответствие.

700 23 Маркировка

Търговците са длъжни да предлагат само продукти, които са:

- с обозначено наименование и адрес на управление на производители, вносители и/или други лица, когато това е предвидено в наредбите по чл.7 и/или мерките по прилагане на чл.26а от ЗТИП;
- с маркировка за съответствие и допълнителна маркировка, когато такава се изисква от наредбите по чл. 7 от ЗТИП;
- с декларация за съответствие в случаите, когато се изисква декларацията да придружава продукта;
- с инструкция и/или указание за употреба на български език.

700 30 Изисквания за надеждност

Гаранционните срокове за изпълнени строителни и монтажни работи, съоръжения и строителни обекти се определят с договора между възложителя и изпълнителя за съответния строителен обект и те не могат да бъдат по-малки от минималните срокове, посочени в Наредба № 2 от 31 юли 2003 г., и не са по-кратки от 5 години. Гаранционните срокове започват да текат от датата на издаване на разрешение/удостоверение за ползване. За обекти, които не са строежи по смисъла на ЗУТ, гаранционните срокове текат от датата на приемане на обекта от приемателна комисия.

В гаранционните срокове отстраняването на дефекти, появили се след приемането и въвеждане на обектите в експлоатация, се извършва от изпълнителя за негова сметка.

700 40 Изисквания към техническите задания

700 41 Задание за проектиране

Със заданието за проектиране се определят:

- изискванията към обекта;
- фазите на проектиране;
- необходимите проектни части.

Заданието за проектиране включва:

1. Основни технически, икономически, технологични, функционални и планово-композиционни изисквания към обекта, които могат да бъдат:

- за целесъобразно и ефективно оразмеряване на застроените площи и обеми;
- за осигуряване на единство и хармония между функционалното, технологичното и композиционното решение и с околната среда;
- за използване на високоефективни материали, оборудване и технологии за осигуряване на качествено изпълнение на обекта;
- за осигуряване съответствието на проектните решения с изискванията към строежите по чл.169 ЗУТ;
- към интериора и обзавеждането;
- към благоустройството и паркоустройството на прилежащия терен;
- към техническите инсталации на обекта, в т.ч. отоплителни, вентилационни, електрически, водоснабдителни, канализационни и др.;
- към технологията и технологичното оборудване;
- към показателите за икономическа ефективност, които трябва да бъдат постигнати;
- други изисквания на възложителя.

2. Основни функционални и композиционни параметри на обекта:

- вид, характер, специфика на обекта и свързаните с него основни, спомагателни и обслужващи подобекти;
- функционални и/или технологични връзки между отделните обекти и подобекти;
- площи на отделните обекти и подобекти;

- застроени обеми за обекта и по отделни подобекти;
 - брой етажи според допустимата височина на застрояване;
 - общ капацитет и/или необходим брой на обслужващия персонал – общо и по подобекти;
 - специфични изисквания за топлосъхранение и икономия на енергия;
 - алтернативни възобновяеми енергийни източници.
- Заданието за проектиране за първоначалната фаза служи за задание и на всяка следваща фаза заедно с проекта от предходната фаза.

700 42 Техническо задание за възлагане изпълнението на СМР (без изработване на проект)

В зависимост от характера и обема на планираните строително-монтажни и/или ремонтни работи се изработва количествена сметка, в която подробно се описват видовете и количествата на планираните работи, като за целта предварително се правят измервания на място. Към всеки вид работа в таблицата или като приложение към нея се посочват конкретните изисквания, на които този вид работа трябва да отговаря – параметри, материали, начин на изработка, детайли, включени строителни операции и др.

За определяне на прогнозна цена на обекта, количествената сметка се остойностява, като единични цени се вземат от актуално издание на Справочника за цените в строителството. В случай, че в изданието липсва цена за определен вид работа, тогава цената се определя чрез анализ или проучване на пазара.

700 50 Изисквания за проектиране

700 51 Общи положения

Изготвянето на инвестиционен проект е задължително за издаване на разрешение за строеж извън случаите на чл.147, ал.1 и чл.151, ал.1 от ЗУТ. Под строеж на сграда/и, съгласно ЗУТ се разбира не само изграждането на нови сгради, но и техните основни ремонти, реконструкции и преустройства с и без промяна на предназначението.

Инвестиционното намерение на възложителя се формулира във задание за проектиране. Със заданието се определят: изискванията към обекта, фазите на проектиране и необходимите проектни части. Заданието за проектиране включва: основни технически, икономически, технологични, функционални и планово-композиционни изисквания към обекта, и основни функционални и композиционни параметри на обекта. Към заданието се прилагат всички налични изходни данни и документи, като например виза за проектиране, становища/договори с експлоатационни дружества, точки на свързване към водоснабдителна, канална, електрическа, газопреносна и др. мрежи, налични ситуации, пътни връзки и т.н.

Обхватът и съдържанието на инвестиционните проекти следва да са съобразени с изискванията на Наредба № 4 от 21 май 2001 г.

За изготвянето на инвестиционен проект задължително се сключва договор за проектиране с проектант, който е физическо или юридическо лице, включващо в състава си физически лица, притежаващи необходимата проектантска правоспособност, съгласно чл.230, ал.1 от ЗУТ и чл.7-10 от ЗКАИИП.

700 52 Проектна документация

Инвестиционните проекти може да се изготвят във фази: идеен проект, технически и работен проект. В зависимост от характера и сложността на конкретния обект проектът се възлага с еднофазно, двуфазно или трифазно проектиране.

При необходимост и по преценка на инвеститора за изработване на заданието за проектиране и/или на проекта може да се възложат предварителни (прединвестиционни) и обемно устройствени проучвания.

Проектните части се възлагат и изпълняват в зависимост от характера и сложността на обекта. Те могат да бъдат както следва:

1. Части за архитектура и конструкции:
 - архитектурна;
 - интериор и обзавеждане;
 - конструктивна.
2. Части за инсталации и мрежи на техническата инфраструктура:
 - водоснабдяване и канализация;
 - електрическа (електроснабдяване, електрообзавеждане и електрически инсталации);
 - топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация;
 - енергийна ефективност, чийто обхват и съдържание са определени съгласно Наредба № РД-02-20-3 от 9 ноември 2022 г.;
 - газоснабдяване.
3. Части за устройство на прилежащия към обекта терен:
 - геодезическа (трасировъчен план и вертикална планировка);
 - паркоустройство и благоустройство.
4. Част технологична – при наличие на технологично оборудване (например за заведение за обществено хранене и/или асансьори и ескалатори и/или др.).
5. Част пожарна безопасност, чийто обхват и съдържание са определени, съгласно Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г.
6. План по безопасност и здраве, чийто обхват и съдържание са определени съгласно Наредба № 2 от 22 март 2004 г.
7. Част организация и безопасност на движението.
8. Част План за управление на строителните отпадъци с обхват и съдържание съгласно чл. 4 и 5 от Наредба за управление на строителните отпадъци и за влагане на рециклираните строителни материали.
9. Други проектни части при сложни и комплексни обекти:
 - обща обяснителна записка;
 - генерален план;
 - сметна документация.
10. Проектни части при специфични обекти:
 - консервация, реставрация и експониране на недвижими културни ценности;
 - земна основа.

Изготвените проектни части следва да отговарят на изискванията на всички действащи законови норми, наредби, правилници, правила и други нормативни актове, валидни за Република България.

700 52 10 ЧАСТ АРХИТЕКТУРА

700 52 11 Изисквания

Тази част определя съдържанието и архитектурно-художествения образ на сградата, с нея се дават решения на основните технически, икономически, технологични, и функционални пространствени изисквания към обекта; за вписването на обекта в околната архитектурна и ландшафтна среда; за създаването на устойчива, здравословна, безопасна, хигиенична и достъпна за всички архитектурна среда.

Като съблюдава нормите за проектиране и техническото задание за обекта, изготвено от Възложителя, проектът следва да предвиди целесъобразно и ефективно оразмеряване на застроените площи и обеми, в т.ч.:

1. Разпределения на етажите и план на покривните линии – основните функционални зони и технологични връзки между тях.
2. Стълбища и асансьори.
3. Санитарни възли.
4. Вътрешна обработка на помещенията.
5. Вътрешна и външна дограма.
6. Външно оформление на фасадите.
7. Покриви – покрития и отводняване.

8. Определяне на необходимия брой места за паркиране на моторни превозни средства, електрически превозни средства и велосипеди. Определянето се извършва съгласно Наредба № РД-02-20-2 от 20 декември 2017 г.

Структурирането на помещенията в административните етажи, следва да се решава на окрупнени модулни решения, гарантиращи гъвкавост при експлоатацията.

С част интериор и обзавеждане се дават решения за:

- основната функция на отделните помещения и пространства и връзките между тях с оглед задоволяване на композиционните, технологичните, физиологичните, ергономичните, акустичните, охранителните и други изисквания;

- оформянето на пода, стените и тавана на помещенията, както и на допълнително създадени прегради за частично разделяне на пространствата;

- разположението на подвижните и неподвижни елементи на обзавеждането;

- разположението на осветителните тела на изкуственото осветление във връзка с общото пространствено оформление;

- включването в интериора на произведения на изобразителните и приложните изкуства.

700 52 12 Нормативни документи

Закон за техническите изисквания към продуктите (ЗТИП) (обн., ДВ, бр. 86 от 1999 г.)

Закон за устройство на територията (ЗУТ) (обн., ДВ, бр. 1 от 2001 г.)

Наредба № 1 за опазване на озеленените площи и декоративната растителност (обн., ДВ, бр. 26 от 1993 г.)

Наредба № 1 от 30 юли 2003 г. за номенклатурата на видовете строежи (обн., ДВ, бр. 72 от 2003 г.)

Наредба № 2 от 8 юни 2009 г. за избор и проектиране на асансьорни уредби в жилищни и общественообслужващи сгради (обн., ДВ, бр. 46 от 2009 г.)

Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (обн., ДВ, бр. 51 от 2001 г.)

Наредба № 4 от 27 декември 2006 г. за ограничаване на вредния шум чрез шумоизолиране на сградите при тяхното проектиране и за правилата и нормите при изпълнението на строежите по отношение на шума, излъчван по време на строителството (обн., ДВ, бр. 6 от 2007 г.)

Наредба № 6 от 15 август 2005 г. за минималните изисквания за осигуряване на здравето и безопасността на работещите при рискове, свързани с експозиция на шум (обн., ДВ, бр. 70 от 2005 г.)

Наредба № 6 от 2006 г. за показателите за шум в околната среда, отчитащи степента на дискомфорт през различните части на денонощието, граничните стойности на показателите за шум в околната среда, в помещенията на жилищни и обществени сгради, в зони и територии, предназначени за жилищно строителство, рекреационни зони и територии и зони със смесено предназначение, методите за оценка на стойностите на показателите за шум и на вредните ефекти от шума върху здравето на населението (обн., ДВ, бр. 58 от 2006 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 100 от 2021 г.)

Наредба № 7 от 22 декември 2003 г. за правила и нормативи за устройство на отделните видове територии и устройствени зони (обн., ДВ, бр. 3 от 2004 г.)

Наредба № 54 от 13 декември 2010 г. за дейността на националната система за мониторинг на шума в околната среда и за изискванията за провеждане на собствен мониторинг и предоставяне на информация от промишлените източници на шум в околната среда (обн., ДВ, бр. 3 от 2011 г.)

Наредба № РД-02-20-2 от 8 юни 2016 г. за проектиране, изпълнение, контрол и приемане на хидроизолационни системи на строежите (обн., ДВ, бр. 47 от 2016 г.)

Наредба № РД-02-20-3 от 9 ноември 2022 г. за техническите изисквания към енергийните характеристики на сгради (обн., ДВ, бр. 92 от 2022 г.)

Наредба за безопасната експлоатация и техническия надзор на повдигателни съоръжения (обн., ДВ, бр. 73 от 2010 г.)

Инструкция за изграждане на помещения за трансформаторни постове в жилищни квартали на населените места (публ., БСА, кн. 5 от 1960 г.)

Норми и правила за проектиране на заведения за обществено хранене (публ., БСА, кн. 2 от 1962 г.)

Норми и правила за проектиране на търговски магазини (публ., БСА, кн. 10 от 1966 г.)

Норми и правила за проектиране на санитарните помещения в жилищни и обществени сгради (не се отнасят за жилищни сгради и за обществени тоалетни с неограничен достъп), (публ., БСА, кн. 8 от 1967 г.)

Защита на строителните конструкции от корозия. Норми и правила за проектиране (публ., БСА, кн. 8 от 1980 г.)

Норми за проектиране на административни сгради (публ., БСА, кн. 8 от 1981 г.)

Правилник за изпълнение на защита от корозия на строителните конструкции и съоръжения (публ., БСА, кн. 1 от 1982 г.)

Норми за проектиране на обслужващи сгради и помещения към промишлени предприятия (публ., БСА, кн. 7 от 1982 г.)

Норми за проектиране на приемни сгради на транспорта – част „Автогари“ (публ., БСА, кн. 11 от 1982 г.)

Складове с общо предназначение. Норми за проектиране (публ., БСА, кн. 7 от 1984 г.)

Правилник за изпълнение и приемане на мазилки, облицовки, бояджийски и тапетни работи (публ., БСА, кн. 11 от 1984 г.)

Норми за проектиране на читалища (публ., БСА, кн. 11 от 1984 г.)

Норми за проектиране на облицовки от скални плочи (публ., БСА, кн. 9 от 1985 г.)

Правила за приемане на хидроизолации, пароизолации и топлоизолации в строителството (публ., БСА, кн. 3 от 1986 г.)

Правила за приемане на строително-метални (железарски) и тенекеджийски работи (публ., БСА, кн. 4 от 1986 г.)

Правила за приемане на дърводелски (столарски) и стъкларски работи (публ., БСА, кн. 10 от 1986 г.)

Норми за проектиране на обществено-културни клубове (публ., БСА, кн. 7 от 1986 г.)

Нормите за проектиране на кина (публ., БСА, кн. 12 от 1987 г.)

Норми за проектиране на генерални планове на промишлени предприятия (публ., БСА, кн. 3 от 1988 г.)

Норми за проектиране на производствени сгради за промишлени предприятия (публ., БСА, кн. 4 от 1988 г.)

Норми за проектиране на обществени тоалетни с неограничен достъп (публ., БСА, кн. 11 от 1988 г.)

Правила за приемане на подови настилки (публ., БСА, кн. 2 и кн. 3 от 1989 г.)

Норми за проектиране на спортни сгради и съоръжения (публ., „Нормативна база на проектирането и строителството“ на КТСУ от 1989 г.)

700 52 20 ЧАСТ КОНСТРУКТИВНА

700 52 21 Общи изисквания

С част конструктивна се определя:

- строителната система, изчислителните схеми, конструктивните решения, отделните състояния на натоварванията и строително-технологичните решения;
- начинът на фундиране и мероприятията за заздравяване на земната основа;
- конкретните размери на конструктивните елементи, съгласувано с архитектурните решения, както и разположението на носещите и поемащите сеизмичните натоварвания конструктивни елементи.

При основни ремонти, реконструкции, смяна предназначението и преустройства на сгради следва да се спазва следният ред:

1. При запазено и налично строителното досие на сградите (одобрени работни проекти, ексекутиви, актове за скрити работи, бетонови дневници, заповедна книга, акт за годност на конструкцията и т.н.), в случай на извършвани впоследствие изменения, се прави

оценка за съответствието на съществуващата сграда с екзекутивната документация по отношение местоположение, вид и геометрични размери на елементите на конструкцията.

2. При липсващо строителното досие на сградите, се извършва заснемане и обследване по реда на глава трета от Наредба № 5 от 28 декември 2006 г.

3. Новите архитектурни, обемно-планировъчни решения се проектират, така че по възможност да не се засягат елементи от носещата конструкция на сградите. Не се допуска промяна на предназначението на отделни помещения и части от сградите, която води до повишаване на натоварванията над тези предвидени в съществуващия конструктивен проект, освен ако Възложителят изрично не е предявил изискване за такава промяна на предназначението на отделни части от сградите (или на целите сгради). Не се допуска увеличение и на постоянните вертикални товари, предвидени в съществуващия конструктивен проект. Новите архитектурни, обемно-планировъчни решения, се проектират така че да се спазва принципа за намаляване на постоянните товари от настилки, стени, мазилки и оборудване. Целесъобразно е преградните стени да се предвиждат от леки материали (като гипсокартонни-щендерни – „Кнауф” или еквивалентни). Ако се предвижда замяна на старите настилки (заедно със старата замазка върху плочите) – новите подови настилки следва да се предвидят от по леки материали от старите. Като принцип да се спазва тенденцията за разтоварване на конструкцията на сградата от постоянно действащите товари.

4. Да се докаже носимоспособността, устойчивостта (а там където е необходимо и доказване на деформируемостта) на конструктивни елементи, които съгласно новите архитектурни разпределения и предназначение на помещенията, са натоварени с по-неблагоприятни натоварвания и въздействия или комбинации от тях, спрямо първоначалния проект. Ако след проверката, се докаже необходимостта от усилване на конструктивни елементи, да се изготви работен проект за усилването в необходимата пълнота.

5. При необходимост от разширяване на съществуващи отвори за врати, прозорци, инсталации и др. се предписва необходимото усилване. Нови отвори да се предвиждат само на места, където е възможно тяхното осъществяване, като се предпише начинът на усилване на елементите, в които те ще се бъдат направени – направа на чертежи, детайли, обяснителни записки, технически спецификации и технология на изпълнението.

6. За установените дефекти и повреди в конструкциите и/или конструктивните елементи в зависимост от техния характер, местоположение и типа на конструктивния елемент да се предпише начинът за възстановяване на носещата им способност, като се изготвят чертежи, детайли (при необходимост), необходимите технически спецификации и технология на изпълнението.

7. Да се съгласуват всички проектни решения на част архитектурна и инсталационните части от проектанта по част конструктивна по отношение на натоварване и преминаване на инсталации през елементите на конструкцията.

700 52 22 Нормативни документи

Закон за културното наследство (ЗКН) (обн., ДВ, бр. 19 от 2009 г.)

Закон за устройство на територията (ЗУТ) (обн., ДВ, бр. 1 от 2001 г.)

Наредба № 1 от 10 септември 1996 г. за проектиране на плоско фундиране (обн., ДВ, бр. 85 от 1996 г.)

Наредба № 3 от 21 юли 2004 г. за основните положения за проектиране на конструкциите на строежите и за въздействията върху тях (обн., ДВ, бр. 92 от 2004 г.)

Наредба № 5 от 28 декември 2006 г. за техническите паспорти на строежите (обн., ДВ, бр. 7 от 2007 г.)

Наредба № РД-02-20-1 от 26 октомври 2023 г. за изпълнение и приемане на земни работи, земни съоръжения, земна основа и фундаменти (обн., ДВ, бр. 94 от 2023 г.)

Наредба № РД-02-20-2 от 27 януари 2012 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони (обн., ДВ, бр. 13 от 2012 г.)

Наредба № РД-02-20-3 от 4 юли 2024 г. за изпълнение, контрол и приемане на бетонни и стоманобетонни конструкции (обн., ДВ, бр. 62 от 2024 г.)

Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар (обн., ДВ, бр. 96 от 2009 г.)

Норми за натоварвания и въздействия на хидротехнически съоръжения от вълни, лед и плавателни съдове (публ., „Нормативна база на проектирането и строителството“ на КТСУ от 1988 г.)

Норми за проектиране на плоско фундиране (публ., БСА, кн. 10 от 1996 г.)

Норми за проектиране на пилотно фундиране (публ., БСА, кн. 6 от 1993 г.)

Норми за проектиране на фундаменти, подложени на динамични товари от машини (публ., БСА, кн. 2 и кн. 4 от 1986 г.)

Правила за приемане на земни работи и земни съоръжения (публ., БСА, кн. 6 от 1988 г.)

Правилник за приемане на земната основа и на фундаментите (публ., БСА, кн. 6 от 1985 г.)

ПИПСМР – раздел „Специални промишлени фундаменти“ (Фундаменти под машини) (публ., БСА, кн. 7 и кн. 8 от 1968 г.)

Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции (обн., ДВ, бр. 17 от 1987 г.)

Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции, предназначени за работа при въздействието на повишени и високи температури (публ., БСА, кн. 3 и кн. 4 от 1990 г.)

Норми за проектиране на промишлени стоманобетонни комини (публ., БСА, кн. 5 от 1989 г.)

Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции за хидротехнически съоръжения (публ., БСА, кн. 1 от 1989 г.)

Правила за контрол и приемане на бетонни и стоманобетонни конструкции (публ., БСА, кн. 11 от 1999 г.)

Норми за проектиране на стоманени конструкции (публ., брошура на КТСУ от 1987 г.)

Норми за проектиране на стоманени конструкции от тънкостенни стоманени профили (публ., БСА, кн. 1 и кн. 2 от 1990 г.)

Норми за проектиране на подпорни стени (НППС) (публ., БСА, кн. 10 от 1986 г.)

ПИПСМР – Раздел „Стоманени конструкции“ (публ., БСА, кн. 10 от 1968 г.)

ПИПСМР – Раздел „Контрол без разрушаване на метални заварени съединения“ (публ., БСА, кн. 5 от 1980 г.)

Норми за проектиране на зидани конструкции (публ., БСА, кн. 12 от 1985 г.)

Правилник за изпълнение и приемане на зидани конструкции (публ., БСА, кн. 5 от 1984 г.)

Норми за проектиране на дървени конструкции (публ., БСА, кн. 5 и кн. 6 от 1990 г.)

ПИПСМР – Раздел „Дървени носещи конструкции“ (публ., БСА, кн. 1 от 1968 г.)

Регламент (ЕС) № 305/2011 на Европейския парламент и на Съвета от 9 март 2011 година за определяне на хармонизирани условия за предлагането на пазара на строителни продукти и за отмяна на Директива 89/106/ЕИО

БДС 4414 „Почви строителни. Метод за определяне на карбонати“

БДС 8497 „Почви строителни. Метод за лабораторно определяне на водопропускливостта“

БДС 9075 „Антикорозионна защита на строителните конструкции и съоръжения, изложени на действието на агресивни среди. Основни понятия. Класификация на агресивните среди“

БДС 10188 „Почви строителни. Метод за лабораторно определяне на якостта на срязване в едноплоскостен апарат“

БДС 11301 „Почви строителни. Методи за определяне на водоразтворими соли и на техните компоненти“

БДС 11302 „Почви строителни. Методи за определяне на органични вещества“

БДС 15130 „Почви строителни. Определяне на еластичния и деформационен модул чрез натоварване с кръгла плоча”

БДС EN 1991-1-1 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-1: Специфично тегло на материали, собствено тегло на строителните конструкции и експлоатационни натоварвания в сгради”

БДС EN 1991-1-1/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-1: Основни въздействия. Плътности, собствени тегла и полезни натоварвания в сгради. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1991-1-2 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-2: Въздействия върху конструкции, изложени на пожар”

БДС EN 1991-1-3 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-3: Основни въздействия. Натоварване от сняг”

БДС EN 1991-1-3/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-3: Основни въздействия. Натоварване от сняг. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1991-1-4 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-4: Основни въздействия. Натоварване от вятър”

БДС EN 1991-1-4/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-4: Основни въздействия. Въздействия от вятър. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1991-1-5 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-5: Температурни въздействия”

БДС EN 1991-1-5/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-5: Основни въздействия. Температурни въздействия. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1991-1-6 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-6: Основни въздействия. Въздействия по време на изпълнение”

БДС EN 1991-1-6/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-6: Основни въздействия. Въздействия по време на изпълнение. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1991-1-7 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-7: Основни въздействия. Особени въздействия”

БДС EN 1991-1-7/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-7: Основни въздействия. Особени въздействия. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1991-2 „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 2: Подвижни натоварвания от трафик върху мостове и други строителни съоръжения”

БДС EN 1991-2/NA „Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 2: Подвижни натоварвания от трафик върху мостове. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1992-1-1 „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за конструкции на сгради, мостове и строителни съоръжения”

БДС EN 1992-1-1/NA „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за сгради. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1992-1-2 „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 1-2: Общи правила. Проектиране на конструкции срещу въздействие от пожар”

БДС EN 1992-1-2/NA „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 1-2: Общи правила. Проектиране на конструкции срещу въздействие от пожар. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1992-2 „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 2: Стоманобетонни мостове. Правила за проектиране и конструиране”

БДС EN 1992-2/NA „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 2: Стоманобетонни мостове. Правила за проектиране и конструиране. Национално приложение (NA)”

БДС EN 1993-1-1 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за сгради”

БДС EN 1993-1-1/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за сгради. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1993-1-2 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-2: Проектиране на конструкции срещу въздействие от пожар“

БДС EN 1993-1-2/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-2: Общи правила. Проектиране на конструкции срещу въздействие от пожар. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1993-1-3 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-3: Студеноформувани линейни и равнинни елементи“

БДС EN 1993-1-3/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-3: Общи правила. Допълнителни правила за студеноформувани линейни и равнинни елементи. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1993-1-4 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-4: Конструкции от неръждаема стомана“

БДС EN 1993-1-4/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-4: Общи правила. Допълнителни правила за неръждаеми стомани. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1993-1-5 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-5: Пълностенни конструктивни елементи“

БДС EN 1993-1-5/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-5: Пълностенни конструктивни елементи. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1993-1-7 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-7: Пълностенни компоненти с елементи, натоварени извън равнината им“

БДС EN 1993-1-7/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-7: Пълностенни конструктивни елементи с натоварване извън равнината им. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1993-1-8 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-8: Възли“

БДС EN 1993-1-8/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-8: Проектиране на възли. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1993-1-9 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-9: Умора“

БДС EN 1993-1-9/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-9: Умора. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1993-1-10 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-10: Ударна жилавост и характеристики по дебелината“

БДС EN 1993-1-10/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-10: Ударна жилавост на материала и характеристики напречно на дебелината. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1993-1-11 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-11: Проектиране на конструкции с опънати елементи“

БДС EN 1993-1-11/NA „Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-11: Проектиране на конструкции с опънати елементи. Национално приложение“ (NA)

БДС EN 1993-1-12 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-12: Допълнителни правила за увеличаване на обхвата на EN 1993 до стомана клас S 700“

БДС EN 1993-1-12/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-12: Допълнителни правила за увеличаване на обхвата на EN 1993 до стомана клас S 700. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1993-2 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 2: Стоманени мостове“

БДС EN 1993-2/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 2: Стоманени мостове. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1993-5 „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 5: Пилоти“

БДС EN 1993-5/NA „Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 5: Пилоти. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1994-1-1 „Еврокод 4: Проектиране на комбинирани стомано-стоманобетонни конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за сгради“

БДС EN 1994-1-1/NA „Еврокод 4: Проектиране на комбинирани стомано-стоманобетонни конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за сгради. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1994-1-2 „Еврокод 4: Проектиране на комбинирани стомано-стоманобетонни конструкции. Част 1-2: Общи правила. Проектиране на конструкции срещу въздействие от пожар“

БДС EN 1994-1-2/NA „Еврокод 4: Проектиране на комбинирани стомано-стоманобетонни конструкции. Част 1-2: Общи правила. Проектиране на конструкциите срещу въздействие от пожар. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1994-2 „Еврокод 4: Проектиране на комбинирани стомано-стоманобетонни конструкции. Част 2: Общи правила и правила за мостове“

БДС EN 1994-2/NA „Еврокод 4: Проектиране на комбинирани стомано-стоманобетонни конструкции. Част 2: Общи правила и правила за мостове. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1995-1-1 „Еврокод 5: Проектиране на дървени конструкции. Част 1-1: Основни положения. Основни правила и правила за сгради“

БДС EN 1995-1-1/NA „Еврокод 5: Проектиране на дървени конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за сгради. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1995-1-2 „Еврокод 5: Проектиране на дървени конструкции. Част 1-2: Основни положения. Проектиране на конструкции срещу въздействие от пожар“

БДС EN 1995-1-2/NA „Еврокод 5: Проектиране на дървени конструкции. Част 1-2: Общи правила. Проектиране на конструкции срещу въздействие от пожар. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1995-2 „Еврокод 5: Проектиране на дървени конструкции. Част 2: Мостове“

БДС EN 1995-2/NA „Еврокод 5: Проектиране на дървени конструкции. Част 2: Мостове. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1997-1 „Еврокод 7: Геотехническо проектиране. Част 1: Основни правила“

БДС EN 1997-1/NA „Еврокод 7: Геотехническо проектиране. Част 1: Основни правила. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1997-2 „Еврокод 7: Геотехническо проектиране. Част 2: Характеристики на земната основа“

БДС EN 1998-1 „Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия. Част 1: Основни правила, сеизмични въздействия и правила за сгради“

БДС EN 1998-1/NA „Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия. Част 1: Общи правила, сеизмични въздействия и правила за сгради. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1998-2 „Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия. Част 2: Мостове“

БДС EN 1998-2/NA „Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия. Част 2: Мостове. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1998-3 „Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия. Част 3: Оценка и възстановяване/усилване на сгради“

БДС EN 1998-3/NA „Еврокод 8: Проектиране на конструкции за сеизмични въздействия. Част 3: Оценка и възстановяване/усилване на сгради. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1998-5 „Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмична устойчивост. Част 5: Геотехнически аспекти, фундаменти, подпорни и подземни конструкции“

БДС EN 1998-5/NA „Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия. Част 5: Фундаменти, подпорни конструкции и геотехнически аспекти. Национално приложение (NA)“

БДС EN 12670 „Естествени скални материали. Терминология“

БДС EN 13043 „Скални материали за битумни смеси и настилки за пътища, самолетни писти и други транспортни площи“

БДС EN 13043/NA „Скални материали за битумни смеси и настилки за пътища, самолетни писти и други транспортни площи. Национално приложение (NA)“

БДС EN 13450 „Трошен камък за жп линии“

700 52 30 ЧАСТ ВОДОСНАБДЯВАНЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

700 52 31 Общи изисквания

С част ВиК се дават решения за:

- свързването на обекта с външните мрежи, които захранват обекта;
- водоснабдяване на всички консуматори и в частност на санитарно-битовите помещения, като тоалетни, бани, кухни, за производствени нужди и др.; захранване с топла вода на умивални, бани, кухненски отделения;
- за санитарно обзавеждане и санитарна арматура;
- за противопожарно водоснабдяване, оборудване и съоръжения за вътрешно пожарогасене, хидранти за външно пожарогасене и др.;
- за отвеждане на отпадните, дъждовни повърхностни и подпочвени води в близост до сградите;
- за пречистване на замърсени отпадни води.

С проекта следва да се даде решение за оптимално използване на водните ресурси, мрежата да бъде добре експлоатирана, наблюдавана и контролирана зона, с цел намаляване до минимум загубите на вода и същата да се подава с необходимото качество и напор.

Да се предвидят измервателни устройства за изразходваното водно количество от обектите, както и абонатни водомерни възли за отделните отдавани под наем подобекти за всички външни на ДП НКЖИ служби.

Във всички мокри помещения да се предвидят подови сифони.

Да се предвидят необходимите ревизионни отвори, с цел ревизия и обслужване на канализационната инсталация.

Да се предвиди отвеждане на кондезната вода от климатичната инсталация.

Да се предвиди отводняване на дъждовната вода от покриви, тераси и открити площадки.

При необходимост да се предвиди площен и тръбен дренаж за улавяне и отвеждане на повърхностни и подземни води от обекта.

Да се предвидят ревизионни шахти, мазниноуловители и нефтозадържатели по канализационната мрежа на местата, където е необходимо.

В проекта следва да се заложат тръбопроводи и съоръжения от съвременни материали: полипропиленови тръби, полиетиленови тръби, полиетиленови тръби висока плътност и др.

Тръбите, които ще се използват за вътрешно и външно пожарогасене да се предвидят съобразно изискванията на нормите.

Да се предвидят съвременни топлоизолационни материали по всички открито положени тръби както и по всички тръби, минаващи по външни стени.

В проекта да се заложат канализационни тръби и съоръжения от съвременни материали: PVC, PVC тръби повишена якост и др.

Всички тръби, излизащи над покрива на сградата за вентилация да се изпълнят от материали, устойчиви на ултравиолетови лъчи.

Обемът на проектните работи да бъде в съответствие с изискванията на Наредба № 4 от 21 май 2001 г., и по-специално по част ВиК.

В съответствие с изискванията на Наредба № 4 от 17 юни 2005 г. да се определят необходимите водни количества за питейно-битови нужди, оразмерителните отпадни битово-фекални водни количества, както и дъждовните водни количества.

Канализационна система да се проектира така, че да осигурява проводимост при максимален дъжд, в съответствие с Наредба № РД-02-20-8 от 17 май 2013 г.

При проектирането на външните водопроводни и канализационни отклонения да се спазят изискванията на Наредба № 8 от 28.07.1999 г.

Да се определят необходимите водни количества за противопожарно водоснабдяване, там където е необходимо, съгласно Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г.

700 52 32 Нормативни документи

Наредба № 1 от 10 октомври 2007 г. за проучване, ползване и опазване на подземните води (обн., ДВ, бр. 87 от 2007 г.)

Наредба № 2 от 8 юни 2011 г. за издаване на разрешителни за заустване на отпадъчни води във водни обекти и определяне на индивидуалните емисионни ограничения на точкови източници на замърсяване (обн., ДВ, бр. 47 от 2011 г.)

Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (обн., ДВ, бр. 51 от 2001 г.)

Наредба № 4 от 17 юни 2005 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации (обн., ДВ, бр. 53 от 2005 г.)

Наредба № 6 от 9 ноември 2000 г. за емисионни норми за допустимото съдържание на вредни и опасни вещества в отпадъчните води, зауствани във водни обекти (обн., ДВ, бр. 97 от 2000 г.)

Наредба № 7 от 14 ноември 2000 г. за условията и реда за заустване на производствени отпадъчни води в канализационните системи на населените места (обн., ДВ, бр. 98 от 2000 г.)

Наредба № 8 от 28.07.1999 г. за правила и норми за разполагане на технически проводи и съоръжения в населени места (обн., ДВ, бр. 72 от 1999 г.)

Наредба № 9 от 16 март 2001 г. за качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели (обн., ДВ, бр. 30 от 2001 г.)

Наредба № РД-02-20-2 от 3 юли 2024 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на водоснабдителни системи (обн., ДВ, бр. 61 от 2024 г.)

Наредба № РД-02-20-8 от 17 май 2013 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на канализационни системи (обн., ДВ, бр. 49 от 2013 г.)

Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар (обн., ДВ, бр. 96 от 2009 г.)

БДС EN 12056-2 „Гравитационни канализационни системи в сгради. Част 2: Канализационна мрежа, проектиране и оразмеряване“

БДС EN 12056-3 „Гравитационни канализационни системи в сгради. Част 3: Отводняване на покриви, проектиране и оразмеряване“

700 52 40 ЧАСТ ЕЛЕКТРИЧЕСКА

700 52 41 Общи изисквания

Част електрическа (електроснабдяване, електрообзавеждане и електрически инсталации) се изработва в зависимост от вида и спецификата на обекта за външни электроснабдителни и/или електрозахранващи мрежи, свързването на обекта с външните мрежи, вътрешните площадкови мрежи и електрическите инсталации на сградите.

Част електрическа дава решения за:

1. Външните и вътрешните площадкови мрежи и съоръжения.
2. Разпределителни табла и устройства и запълване на трафопостовите и подстанциите.
3. Схеми на разположение с нанесени върху тях:
 - точки на присъединяване към електрозахранващи и информационни мрежи с данни за параметрите им;
 - места на машини, съоръжения, табла, разпределители, апарати и потребители с посочване на мощността и другите им технически данни (изчислителните светлотехнически показатели, изисквани с БДС EN 12464-1 и БДС EN 12464-2, могат да се представят и в табличен вид);

- изводи и токови кръгове към разпределителни табла с изчислителни параметри с товари, номинални пускови токове и защита срещу свръхтокове;
- трасета на линиите между разпределителните устройства;
- разположение на елементите на различните инсталации върху плановете на сградите.

4. Автоматично регулиране на технологичните процеси и санитарно-техническите уредби – когато не се предвижда самостоятелна част автоматизация на технологичните процеси и санитарно-техническите уредби.

5. Монтажни схеми и необходимите монтажни детайли, достатъчни за изпълнение на електромонтажните работи.

Инсталациите в сгради могат да бъдат:

- силнотокови – осветителна, захранваща консуматори;
- слаботокови – пожароизвестителна, видеонаблюдение, охранителна, за контрол на достъпа, оповестителна, часовникова, структурна кабелна система и други съгласно нормативните изисквания и тези на възложителя;
- за защита от мълнии и поражения от електрически ток;
- за внедряване на възобновяеми енергийни източници (при техническа възможност и икономическа целесъобразност).

Осветителните инсталации могат да бъдат за осветление на работни места, евакуационно осветление, осветление на площадката, охранно осветление и художествено осветление.

При проектиране на кабелните трасета, влаганите материали да бъдат съобразени с условията на околната среда, да се осигурява поддържане на кабелите с минимално износване, предпазвайки ги от повреда, да има осигурен достъп за поддръжка. Да се предвидят мерки за осигуряване нивата на електромагнитни смущения и защита от пренапрежения. Доставените елементи и материали да отговарят на изискваният за съвместимост с останалите елементи на инфраструктурата. Всички съоръжения изделия и материали, които ще бъдат вложени да бъдат нови и от все още произвеждан тип или модел.

Да се елиминира рискът, създаден от човешки грешки по време на експлоатация и поддръжка на системите.

Кабелите да бъдат оразмерени така че да поемат токовете натоварвания в различни режими на работа и с разумен резерв. Захранващите напрежения да са в допустимите по норми граници. Да се предвижда отделяне в отделни електрически токови кръгове с отделно мерене на електрическото потребление на всички обособени физически и юридически лица, ползващи помещения собственост на ДП НКЖИ.

700 52 42 Нормативни документи

Закон за енергията от възобновяеми източници (ЗЕВИ) (обн., ДВ, бр. 35 от 2011 г.)

Наредба № 1 от 27 май 2010 г. за проектиране, изграждане и поддържане на електрически уредби за ниско напрежение в сгради (обн., ДВ, бр. 46 от 2010 г.)

Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии (обн., ДВ, бр. 90 от 2004 г.)

Наредба № 4 от 22 декември 2010 г. за мълниезащитата на сгради, външни съоръжения и открити пространства (обн., ДВ, бр. 6 от 2011 г.)

Наредба № 6 от 28 март 2024 г. за присъединяване на обекти към електрическите мрежи (обн., ДВ, бр. 28 от 2024 г.)

Наредба № 14 от 15 юни 2005 г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и ползване на обектите и съоръженията за производство, преобразуване, пренос и разпределение на електрическа енергия (обн., ДВ, бр. 53 от 2005 г.)

Наредба № 49 за изкуствено осветление на сградите (обн., ДВ, бр. 7 от 1976 г.)

Наредба № РД-02-20-1 от 12 юни 2018 г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажни работи (обн., ДВ, бр. 53 от 2018 г.)

Наредба за съществения изисквания и оценяване на съответствието на електрически съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението (обн., ДВ, бр. 23 от 2016 г.)

БДС EN 12464-1 „Светлина и осветление. Осветление на работни места. Част 1: Работни места на закрито“

БДС EN 12464-2 „Светлина и осветление. Осветление на работни места. Част 2: Работни места на открито“

700 52 50 ЧАСТ ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ И КЛИМАТИЗАЦИЯ

700 52 51 Общи изисквания

Част топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация се изработва в зависимост от вида и спецификата на обекта в следните раздели:

- топлоснабдяване;
- отоплителни инсталации;
- вентилационни инсталации и въздушно отопление;
- климатични инсталации;
- инсталации за битово горещо водоснабдяване;
- самостоятелни топлоизточници;
- изчисляване височината на комините на котелните и разсейване на димните газове в атмосферата;
- инсталации за сгъстен въздух.

Част топлоснабдяване се изготвя при проектиране на топлоснабдителните мрежи, част отопление и вентилация – при проектиране на вътрешните отоплителни и вентилационни инсталации на сгради, и/или част климатизация – при предвиждане осигуряването на контролиран микроклимат в сгради или отделни помещения.

Раздел самостоятелни топлоизточници се изработва за обекти със самостоятелни и кооперирани котелни инсталации (вкл. горивни стопанства), термopомпени инсталации (на директно изпарение или с водоохладители), геотермални станции, директно използване на електрическа енергия с електрoкотли, както и в случаите, когато като самостоятелен източник се ползват слънчеви колектори.

Раздел изчисляване височината на комините на котелните и разсейване на димните газове в атмосферата се изработва само в случаите за обекти с котелни инсталации на твърдо, течно или газово гориво.

Част топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация дава решения за:

– абонатната станция и битовото горещо водоснабдяване – хоризонтален план, характерни разрези и схеми на инсталациите, върху който се нанасят всички апарати, съоръжения, арматури и мрежи с означени диаметри, места за обезвъздушаване, условни диаметри на арматурата и др.;

– отоплителните инсталации – планове на всички етажи (вкл. подземни и тавански), характерни разрези и схеми на инсталациите с означени: посока към зенита, наименование на помещенията, вътрешните им зимни изчислителни температури, приборите, съоръженията, тръбната мрежа, вертикалните щрангове с номерация, арматурите с данни за типа, размера и топлинната мощност, главните привързващи размери към строителните конструкции (височинно и по наклони), разширителни съдове, обезвъздушаване, щранг-схеми с нанесени на тях характерни параметри и др.;

– вентилационните и климатичните инсталации – планове на всички етажи, вкл. подземни (полуподземни) и тавански, разрези и схеми на инсталациите с нанесени наименования на помещенията и вътрешните им зимни и летни изчислителни температури, скорост на въздуха и относителна влажност; върху плановете се отбелязват инсталационните помещения, въздухопроводните мрежи със съответните размери, въздухоподаващите и засмукващите устройства (решетки, дюзи и др.), вентилационните (климатичните) камери, противопожарните и други клапи, а при изисквания на заданието за проектиране - и сеченията, изясняващи височината на монтажа и взаимното разположение на каналите, вентилаторите, климатичните агрегати, хладилните машини, обратните охладители,

циркуляционните помпи, резервоарите и др., вкл. номерация на нагнетателните и смукателните инсталации, аксонометрия на инсталациите с нанесени характерни параметри;

- хладилните инсталации и за климатизациите – планове, разрези и схеми на инсталациите с разположението на съоръженията с нанесени тръбни мрежи, охладители и обратни охладители, арматура, измервателни уреди, обезопасяване на инсталациите и др. с необходимите привързващи размери към строителните конструкции;

- план и схема на самостоятелния топлоизточник с необходимата арматура, защиты, автоматично пълнене на инсталацията, разширителен съд и обезвъздушаване; за котелните се представят план, разрез и схема на инсталацията с котировки на горивното стопанство, както и чертежи за защитите и измервателните уреди (при течните и газовите горива);

- схема на ситуиране на комина спрямо аеродинамичната сянка на сградата (съседните сгради), когато такъв се предвижда;

- план и схеми на инсталациите за сгъстен въздух – за тръбната мрежа с котировки на постове, спецификация на съоръженията с данни за габарит, капацитет, налягане, електрическа мощност и други характерни величини;

- задание и принципна схема за автоматично регулиране на отоплителните, вентилационните и климатичните инсталации, разработени съвместно с част електрическа и част контролноизмервателни прибори и автоматика (КИПиА) – в случаите, когато такива се предвиждат като самостоятелни проектни части.

700 52 52 Нормативни документи

Наредба № 6 от 25 ноември 2004 г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и ползване на обектите и съоръженията за пренос, съхранение, разпределение и доставка на природен газ (обн., ДВ, бр. 107 от 2004 г.)

Наредба № 15 от 28 юли 2005 г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия (обн., ДВ, бр. 68 от 2005 г.)

Наредба № РД-02-20-3 от 9 ноември 2022 г. за техническите изисквания към енергийните характеристики на сгради (обн., ДВ, бр. 92 от 2022 г.)

Наредба за устройството и безопасната експлоатация на преносните и разпределителните газопроводи и на съоръженията, инсталациите и уредите за природен газ (обн., ДВ, бр. 67 от 2024 г.)

700 52 60 ЧАСТ ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

700 52 61 Общи изисквания

Част Енергийна ефективност се разработва за сгради, за които се изисква целогодишно или над четири месеца в годината поддържане на микроклимат с определени параметри.

Част Енергийна ефективност се разработва със следните задачи:

- определяне характеристиките на дограмите и топлоизолационните материали по външните стени, фасади, покрив, подове;

- влагане в строежа на енергоефективни осветителни тела, машини и агрегати;

- оптимизиране и евентуално централно управление на инсталациите с цел намаляване потреблението на енергия;

- внедряване на алтернативни източници на възобновяема енергия – пасивни и активни, и влагането им в общата система.

В идейна фаза проектът следва да предложи пасивни и активни решения за използване на алтернативни енергоизточници. Предложенията да бъдат съчетани с икономически анализ за доказване на тяхната икономическа целесъобразност.

Обхватът, съдържанието, чертежите и обяснителната записка на част Енергийна ефективност се разработват при спазване изискванията на Наредба № РД-02-20-3 от 9 ноември 2022 г. и съдържа посочените в чл.90 от Наредба № 4 от 21 май 2001 г.

700 52 62 Нормативни документи

Закон за енергийната ефективност (ЗЕЕ) (обн., ДВ, бр. 98 от 2008 г.)

Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (обн., ДВ, бр. 51 от 2001 г.)

Наредба № РД-02-20-3 от 9 ноември 2022 г. за техническите изисквания към енергийните характеристики на сгради (обн., ДВ, бр. 92 от 2022 г.)

Наредба № Е-РД-04-1 от 3 януари 2018 г. за обстоятелствата, подлежащи на вписване в регистрите по Закона за енергийна ефективност, вписването и получаването на информация от тези регистри, условията и реда за придобиване на квалификация от консултантите по енергийна ефективност (обн., ДВ, бр. 6 от 18 г.)

Наредба № Е-РД-04-1 от 5 април 2022 г. за условията и реда за извършване на проверка за енергийна ефективност на отоплителните инсталации и инсталациите за комбинирано отопление и вентилация по чл. 50, ал. 1 и на климатичните инсталации по чл. 51, ал. 1, условията и реда за изготвянето на оценка на енергийните спестявания, както и условията и реда за създаване, поддържане и ползване на базата данни по чл. 52 от Закона за енергийната ефективност (обн., ДВ, бр. 30 от 2022 г.)

Наредба № Е-РД-04-1 от 5 януари 2024 г. за условията и реда за определяне размера и изплащане на средствата по договори с гарантиран резултат, водещи до енергийни спестявания в сгради – държавна и/или общинска собственост (обн., ДВ, бр. 5 от 2024 г.)

Наредба № Е-РД-04-2 от 22 януари 2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите (обн., ДВ, бр. 10 от 2016 г.)

Наредба № Е-РД-04-05 от 8 септември 2016 г. за определяне на показателите за разход на енергия, енергийните характеристики на предприятия, промишлени системи и системи за външно изкуствено осветление, както и за определяне на условията и реда за извършване на обследване за енергийна ефективност и изготвяне на оценка на енергийни спестявания (обн., ДВ, бр. 81 от 2016 г.)

700 52 70 ЧАСТ ПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ

700 52 71 Общи изисквания

Част „Пожарна безопасност” се изготвя в изпълнение на Наредба № 4 от 21 май 2001 г.

700 52 72 Нормативни документи

Обхватът и съдържанието на част „Пожарна безопасност” са определени, съгласно Приложение №3 от Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г.

700 52 80 ЧАСТ ГЕОДЕЗИЧЕСКА (ТРАСИРОВЪЧЕН ПЛАН И ВЕРТИКАЛНА ПЛАНИРОВКА)

700 52 81 Общи изисквания

Част геодезическа дава решение за точното координатно разполагане, пространственото положение (хоризонтално и вертикално) на обектите в прилежащата територия или в поземления имот в единна, най-често локална координатна система. Проектната част осигурява изменение на съществуващата конфигурация на релефа с оглед формиране на екологически и естетически издържана среда и удовлетворяване на изискванията на производствения процес, транспорта и отводняването.

С тази част се прави:

- геодезическа опорна мрежа, координирането на която се извършва в държавна и когато е необходимо, в локална координатна система;
- определянето на проектните (локалните) координати (x,y,z) на характерни точки от обектите, като пресичане на оси, възлови точки от конструкциите и др.;
- трасирането и контролирането по време на строителството и монтажа;
- изследването на деформациите;
- вертикалното планиране на територията на обекта и точното височинно разполагане на подобектите.

При проектиране на единични и малки по обем и значимост обекти частта се изработва и представя като част трасировъчен план и вертикална планировка.

700 52 82 Нормативни документи

Закон за геодезията и картографията (ЗГК) (обн., ДВ, бр. 29 от 2006 г.)

Закон за кадастъра и имотния регистър (ЗКИР) (обн., ДВ, бр. 34 от 2000 г.)

Закон за устройство на територията (ЗУТ) (обн., ДВ, бр. 1 от 2001 г.)

Наредба № 1 от 27 февруари 2004 г. за предоставяне на данни от органите на данъчната администрация на Агенцията по кадастъра (обн., ДВ, бр. 28 от 2004 г.)

Наредба № 2 от 21 април 2005 г. за воденето и съхраняването на имотния регистър (обн., ДВ, бр. 39 от 2005 г.)

Наредба № 2 от 30 юли 2010 г. за дефиниране, реализация и поддържане на Българската геодезическа система (обн., ДВ, бр. 62 от 2010 г.)

Наредба № 3 от 16 февруари 2001 г. за водене и съхраняване на регистъра на лицата, правоспособни да извършват дейности по кадастъра (обн., ДВ, бр. 19 от 2001 г.)

Наредба № 15 от 23 юли 2001 г. за структурата и съдържанието на идентификатора на недвижимите имоти в кадастъра (обн., ДВ, бр. 71 от 2001 г.)

Наредба № 19 от 28 декември 2001 г. за контрол и приемане на кадастралната карта и кадастралните регистри (обн., ДВ, бр. 2 от 2002 г.)

Наредба № РД-02-20-2 от 26.01.2021 г. за определяне на изискванията за достъпност и универсален дизайн на елементите на достъпната среда в урбанизираната територия и на сградите и съоръженията, както и техническите изисквания за достъпност на морските плажове (обн., ДВ, бр. 12 от 2021 г., Загл. доп. – ДВ, бр. 7 от 2015 г.)

Наредба № РД-02-20-3 от 29 септември 2016 г. за структурата и съдържанието на идентификатора на недвижимия имот и на номера на зоната на ограничение в кадастъра (обн., ДВ, бр. 80 от 2016 г.)

Наредба № РД-02-20-4 от 11 октомври 2016 г. за предоставяне на услуги от кадастралната карта и кадастралните регистри (обн., ДВ, бр. 83 от 2016 г.)

Наредба № РД-02-20-5 от 15 декември 2016 г. за съдържанието, създаването и поддържането на кадастралната карта и кадастралните регистри (обн., ДВ, бр. 4 от 2017 г.)

Инструкция № РД-02-20-12 от 03 август 2012 г. за преобразуване на съществуващите геодезически и картографски материали и данни в „Българска геодезическа система 2005“ (обн., ДВ, бр. 63 от 2012 г.)

Инструкция № РД-02-20-25 от 20 септември 2011 г. за определяне на геодезически точки с помощта на глобални навигационни спътникови системи (обн., ДВ, бр. 79 от 2011 г.)

Наредба № РД-02-21-1 от 9 юли 2015 г. за държавната нивелачна мрежа (обн., ДВ, бр. 55 от 2015 г.)

Наредба № Н-7 от 20 май 2014 г. за държавната геодезическа мрежа (обн., ДВ, бр. 97 от 2014 г.)

Инструкция за трасиране на строителни мрежи (издадена от Комитет по архитектура и благоустройство – Главно управление по геодезия, картография и кадастър, 1980 г.)

Инструкция и условни знаци за изработване и поддържане на планове на подземни проводи и съоръжения (издадена от Министерството на строителството и селищното устройство – Главно управление по геодезия, картография и кадастър, 1984 г.)

Инструкция за създаване и поддържане на геодезически мрежи с местно предназначение (издадена от ГУГКК, 1986 г.)

Условни знаци за кадастрални планове на населени места и незастроени терени – мащаби 1:1000 и 1:500 (издадени от Министерството на териториалното развитие и строителството, управление “Кадастър и геодезия” през 1993 г.)

Инструкция за изработване, прилагане и поддържане на планове за вертикално планиране (издадена от МРРБ, главно управление “Кадастър и геодезия”, 1998 г.)

700 52 83 Част паркоустройство и благоустройство

Част паркоустройство и благоустройство представлява цялостно решение на прилежащата територия или на поземления имот, в който се разполага обектът, с оглед

формирани на екологически и естетически издържана среда. Тя се изработва при съобразяване с функционалното предназначение на сградата (сградите) и със заданието за проектиране (договора за проектиране), като се спазват и специфичните паркоустройствени правила и нормативи.

С част паркоустройство и благоустройство се решават:

- функционалното зониране и площоразпределението;
- площната композиция, алеите и алейните настилки;
- пространствената композиция и растителното оформяне;
- малките архитектурни форми и градинската пластика.

Част паркоустройство и благоустройство включва проект на алейната мрежа с подробно котиране и определяне на настилките и дендрологичен проект за дървесната, храстовата и цветната растителност.

700 52 90 ЧАСТ ПРОЕКТ ЗА ОРГАНИЗАЦИЯ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО

700 52 91 Общи изисквания

Част ПОИС се изработва в случаите, когато е необходимо да се определят специфични изисквания, свързани с безопасността по време на строителството на обекта. Извън тези случаи част ПОИС се изработва, ако се изисква със заданието за проектиране.

Част ПОИС се изработва, за да се определят специфични изисквания, свързани с етапността и реда на изпълнение на отделните СМР, използваните машини и съоръжения, безопасността по време на строителството на обекта.

Част ПОИС съдържа обяснителна записка, строителен ситуационен план, проект за временна организация и безопасност на движението.

Част работен проект за организация и изпълнение на строителството (РПОИС) се изработва от строителя по негово желание и съдържа обяснителна записка, строителен ситуационен план, проект за временна организация и безопасност на движението, и линеен или мрежови комплексен план-график за последователността на изпълнение на СМР, в това число диаграма на работната сила, график на заетостта на основните строителни машини и генерална строителна програма.

700 52 92 Нормативни документи

Закон за здравословни и безопасни условия на труд (ЗЗБУТ) (обн., ДВ, бр. 124 от 1997 г.)

Закон за защита при бедствия (обн., ДВ, бр. 102 от 2006 г.)

Наредба № 2 от 22 март 2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи (обн., ДВ, бр. 37 от 2004 г.)

Наредба № 2 от 8 юни 2009 г. за избор и проектиране на асансьорни уредби в жилищни и общественообслужващи сгради (обн., ДВ, бр. 46 от 2009 г.)

Наредба № 3 от 19 април 2001 г. за минималните изисквания за безопасност и опазване на здравето на работещите при използване на лични предпазни средства на работното място (обн., ДВ, бр. 46 от 2001 г.)

Наредба № 3 от 5 май 2005 г. за минималните изисквания за осигуряване на здравето и безопасността на работещите при рискове, свързани с експозиция на вибрации (обн., ДВ, бр. 40 от 2005 г.)

Наредба № 5 от 11 май 1999 г. за реда, начина и периодичността на извършване на оценка на риска (обн., ДВ, бр. 47 от 1999 г.)

Наредба № 7 от 23 септември 1999 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работните места и при използване на работното оборудване (обн., ДВ, бр. 88 от 1999 г.)

Наредба № 11 от 27 декември 2004 г. за минималните изисквания за осигуряване на безопасността и здравето на работещите при потенциален риск от експлозивна атмосфера (обн., ДВ, бр. 6 от 2005 г.)

Наредба № 12 от 30 декември 2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при извършване на товарно-разтоварни работи (обн., ДВ, бр. 11 от 2006 г.)

Наредба № 13 от 30 декември 2003 г. за защита на работещите от рискове, свързани с експозиция на химични агенти при работа (обн., ДВ, бр. 8 от 2004 г.)

Наредба № РД-02-20-6 от 19 декември 2016 г. за техническите изисквания за физическа сигурност на строежите (обн., ДВ, бр. 1 от 2017 г.)

Наредба № РД-07/8 от 20 декември 2008 г. за минималните изисквания за знаци и сигнали за безопасност и/или здраве при работа (обн., ДВ, бр. 3 от 2009 г.)

Наредба за безопасната експлоатация и техническия надзор на повдигателни съоръжения (обн., ДВ, бр. 73 от 2010 г.)

Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения (обн., ДВ, бр. 32 от 2004 г.)

Правилник по безопасността на труда при взривните работи (обн., ДВ, бр. 3 от 1997 г.)

Правилник № Д-06-001 от 1997 г. по безопасността на труда при работа на въздушни и кабелни съобщителни линии и мрежи (МТСГ)

Правилник № Д-06-002 от 1970 г. за защита на съобщителните линии от опасно и смущаващо електромагнитно влияние на електропроводните линии и за допустимите минимални сближения (МТСГ)

Наредба за безопасната експлоатация и техническия надзор на асансьори (обн., ДВ, бр. 33 от 2003 г.)

Наредба за безопасната експлоатация и техническия надзор на повдигателни съоръжения (обн., ДВ, бр. 73 от 2010 г.)

Наредба за съществения изисквания и оценяване на съответствието на асансьорите и на предпазните устройства за асансьори (обн., ДВ, бр. 23 от 2016 г.)

700 52 93 Част организация и безопасност на движението

Част организация и безопасност на движението се изработва за транспортни обекти и за обекти с масов достъп на хора, чиято експлоатация налага изменения в установената организация на движение по улиците и пътищата, отворени за обществено ползване.

Част организация и безопасност на движението съдържа:

1. Обяснителна записка, в която се отразяват предвиждащите се мероприятия за организация и безопасност на движението, като:

– сигнализация с пътни знаци, пътни светофари и пътна маркировка, необходима по време на експлоатацията на обекта;

– парапетни ограждения пред входовете и изходите на културно-битови, учебни и други сгради с масов достъп на хора;

– изграждане на паркинги;

– обосновка, че бъдещата експлоатация на обекта няма да създаде конфликти, свързани с безопасността на движението;

2. Схеми (чертежи) на решенията по т. 1.

3. Количествена сметка на СМР за изпълнение на мероприятията за организация и безопасност на движението.

700 60 Изисквания и спецификации при строителството

700 61 Общи положения

Настоящата част от Техническите изисквания обхваща отделните видове работи и дейности при изпълнение на строително монтажни работи при текущи ремонти, основни ремонти, реконструкции и преустройства и/или при ново строителство.

700 62 Изисквания към отделните части при строителството

Сградите следва да се проектират, изпълняват и поддържат в съответствие с изискванията на нормативните актове и техническите спецификации за осигуряване в

продължение на икономически обоснован експлоатационен срок на съществените изисквания за носимоспособност, безопасност при пожар, хигиена, опазване на здравето и живота на хората, безопасна експлоатация, защита от шум и опазване на околната среда, енергийна ефективност и в съответствие с изискванията за достъпна среда.

700 62 10 ЧАСТ АРХИТЕКТУРНА

Наредба № 1 за опазване на озеленените площи и декоративната растителност (обн., ДВ, бр. 26 от 1993 г.)

Наредба № 2 от 31 юли 2003 г. за въвеждане в експлоатация на строежите в Република България и минимални гаранционни срокове за изпълнени строителни и монтажни работи, съоръжения и строителни обекти (обн., ДВ, бр. 72 от 2003 г.)

Наредба № 4 от 27 декември 2006 г. за ограничаване на вредния шум чрез шумоизолиране на сградите при тяхното проектиране и за правилата и нормите при изпълнението на строежите по отношение на шума, излъчван по време на строителството (обн., ДВ, бр. 6 от 2007 г.)

Наредба № РД-02-20-2 от 8 юни 2016 г. за проектиране, изпълнение, контрол и приемане на хидроизолационни системи на строежите (обн., ДВ, бр. 47 от 2016 г.)

Наредба за безопасната експлоатация и техническия надзор на повдигателни съоръжения (обн., ДВ, бр. 73 от 2010 г.)

Защита на строителните конструкции от корозия. Норми и правила за проектиране (публ., БСА, кн. 8 от 1980 г.)

Правилник за изпълнение на защита от корозия на строителните конструкции и съоръжения (публ., БСА, кн. 1 от 1982 г.)

Правила за приемане на хидроизолации, пароизолации и топлоизолации в строителството (публ., БСА, кн. 3 от 1986 г.)

Правила за приемане на подови настилки (публ., БСА, кн. 2 и кн. 3 от 1989 г.)

Правила за приемане на дърводелски (столарски) и стъкларски работи (публ., БСА, кн. 10 от 1986 г.)

Правила за приемане на строително-метални (железарски) и тенекеджийски работи (публ., БСА, кн. 4 от 1986 г.)

Правилник за изпълнение и приемане на мазилки, облицовки, бояджийски и тапетни работи (публ., БСА, кн. 11 от 1984 г.)

700 62 20 ЧАСТ КОНСТРУКТИВНА

Наредба № РД-02-20-3 от 4 юли 2024 г. за изпълнение, контрол и приемане на бетонни и стоманобетонни конструкции (обн., ДВ, бр. 62 от 2024 г.)

Правила за приемане на земни работи и земни съоръжения (публ., БСА, кн. 6 от 1988 г.)

Правилник за приемане на земната основа и на фундаментите (публ., БСА, кн. 6 от 1985 г.)

ПИПСМР – раздел „Специални промишлени фундаменти“ (Фундаменти под машини) (публ., БСА, кн. 7 и кн. 8 от 1968 г.)

ПИПСМР – Раздел „Стоманени конструкции“ (публ., БСА, кн. 10 от 1968 г.)

ПИПСМР – Раздел „Контрол без разрушаване на метални заварени съединения“ (публ., БСА, кн. 5 от 1980 г.)

Правилник за изпълнение и приемане на зидани конструкции (публ., БСА, кн. 5 от 1984 г.)

700 62 30 ЧАСТ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКА

Закон за енергията от възобновяеми източници (ЗЕВИ) (обн., ДВ, бр. 35 от 2011 г.)

Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии (обн., ДВ, бр. 90 от 2004 г.)

Наредба № 6 от 28 март 2024 г. за присъединяване на обекти към електрическите мрежи (обн., ДВ, бр. 28 от 2024 г.)

Наредба за съществените изисквания и оценяване на съответствието на електрически съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението (обн., ДВ, бр. 23 от 2016 г.)

700 62 40 ЧАСТ ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ И КЛИМАТИЗАЦИЯ

Наредба за устройството и безопасната експлоатация на преносните и разпределителните газопроводи и на съоръженията, инсталациите и уредите за природен газ (обн., ДВ, бр. 67 от 2024 г.)

700 62 50 ЧАСТ ВОДОСНАБДЯВАНЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

Наредба № 2 от 8 юни 2011 г. за издаване на разрешителни за заустване на отпадъчни води във водни обекти и определяне на индивидуалните емисионни ограничения на точкови източници на замърсяване (обн., ДВ, бр. 47 от 2011 г.)

Наредба № 6 от 9 ноември 2000 г. за емисионни норми за допустимото съдържание на вредни и опасни вещества в отпадъчните води, зауствани във водни обекти (обн., ДВ, бр. 97 от 2000 г.)

Наредба № 7 от 14 ноември 2000 г. за условията и реда за заустване на производствени отпадъчни води в канализационните системи на населените места (обн., ДВ, бр. 98 от 2000 г.)

Наредба № 9 от 16 март 2001 г. за качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели (обн., ДВ, бр. 30 от 2001 г.)

700 62 60 ЧАСТ ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

Закон за енергийната ефективност (ЗЕЕ) (обн., ДВ, бр. 98 от 2008 г.)

Наредба № РД-02-20-3 от 9 ноември 2022 г. за техническите изисквания към енергийните характеристики на сгради (обн., ДВ, бр. 92 от 2022 г.)

Наредба № Е-РД-04-1 от 3.01.2018 г. за обстоятелствата, подлежащи на вписване в регистрите по Закона за енергийната ефективност, вписването и получаването на информация от тези регистри, условията и реда за придобиване на квалификация от консултантите по енергийна ефективност (обн., ДВ, бр. 6 от 2018 г.)

Наредба № Е-РД-04-1 от 5 април 2022 г. за условията и реда за извършване на проверка за енергийна ефективност на отоплителните инсталации и инсталациите за комбинирано отопление и вентилация по чл. 50, ал. 1 и на климатичните инсталации по чл. 51, ал. 1, условията и реда за изготвянето на оценка на енергийните спестявания, както и условията и реда за създаване, поддържане и ползване на базата данни по чл. 52 от Закона за енергийната ефективност (обн., ДВ, бр. 30 от 2022 г.)

Наредба № Е-РД-04-2 от 22 януари 2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите (обн., ДВ, бр. 10 от 2016 г.)

Наредба № Е-РД-04-05 от 8 септември 2016 г. за определяне на показателите за разход на енергия, енергийните характеристики на предприятия, промишлени системи и системи за външно изкуствено осветление, както и за определяне на условията и реда за извършване на обследване за енергийна ефективност и изготвяне на оценка на енергийни спестявания (обн., ДВ, бр. 81 от 2016 г.)

Методически указания за изчисляване на годишния разход на енергия в сгради (публ., БСА, кн. 11 от 2005 г.)

700 62 70 ЧАСТ ПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ

Обхватът и съдържанието на част „Пожарна безопасност” са определени, съгласно Приложение №3 от Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г.

700 62 80 ЧАСТ АСАНСЬОРИ И ЕСКАЛАТОРИ

Наредба за безопасната експлоатация и техническия надзор на асансьори (обн., ДВ, бр. 33 от 2003 г.)

Наредба за безопасната експлоатация и техническия надзор на повдигателни съоръжения (обн., ДВ, бр. 73 от 2010 г.)

Наредба за съществените изисквания и оценяване на съответствието на асансьорите и на предпазните устройства за асансьори (обн., ДВ, бр. 23 от 2016 г.)

700 62 90 ЧАСТ ВЕРТИКАЛНА ПЛАНИРОВКА, ИЗГРАЖДАНЕ НА ПАРКИНГИ И ОЗЕЛЕНЯВАНЕ

Наредба № 19 от 28 декември 2001 г. за контрол и приемане на кадастралната карта и кадастралните регистри (обн., ДВ, бр. 2 от 2002 г.)

700 62 100 ЧАСТИ ОРГАНИЗАЦИЯ НА СТРОИТЕЛСТВОТО, ПЛАН ЗА БЕЗОПАСНОСТ И ЗДРАВЕ, ЕТАПИ НА ИЗПЪЛНЕНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ

Закон за здравословни и безопасни условия на труд (ЗЗБУТ) (обн., ДВ, бр. 124 от 1997 г.)

Закон за опазване на околната среда (ЗООС) (обн., ДВ, бр. 91 от 2002 г.)

Закон за управление на отпадъците (ЗУО) (обн., ДВ, бр. 86 от 2003 г.)

Закон за защита при бедствия (обн., ДВ, бр. 102 от 2006 г.)

Наредба № 2 от 22 март 2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи (обн., ДВ, бр. 37 от 2004 г.)

Наредба № 3 от 19 април 2001 г. за минималните изисквания за безопасност и опазване на здравето на работещите при използване на лични предпазни средства на работното място (обн., ДВ, бр. 46 от 2001 г.)

Наредба № 3 от 5 май 2005 г. за минималните изисквания за осигуряване на здравето и безопасността на работещите при рискове, свързани с експозиция на вибрации (обн., ДВ, бр. 40 от 2005 г.)

Наредба № 5 от 11 май 1999 г. за реда, начина и периодичността на извършване на оценка на риска (обн., ДВ, бр. 47 от 1999 г.)

Наредба № 7 от 23 септември 1999 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работните места и при използване на работното оборудване (обн., ДВ, бр. 88 от 1999 г.)

Наредба № 11 от 27 декември 2004 г. за минималните изисквания за осигуряване на безопасността и здравето на работещите при потенциален риск от експлозивна атмосфера (обн., ДВ, бр. 6 от 2005 г.)

Наредба № 12 от 30 декември 2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при извършване на товарно-разтоварни работи (обн., ДВ, бр. 11 от 2006 г.)

Наредба № 13 от 30 декември 2003 г. за защита на работещите от рискове, свързани с експозиция на химични агенти при работа (обн., ДВ, бр. 8 от 2004 г.)

Наредба № 13 от 30.12.2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 12 от 2006 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Наредба № РД-02-20-6 от 19 декември 2016 г. за техническите изисквания за физическа сигурност на строежите (обн., ДВ, бр. 1 от 2017 г.)

Наредба № 8121з-647 от 1 октомври 2014 г. за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите (обн., ДВ, бр. 89 от 2014 г.)

Наредба за безопасната експлоатация и техническия надзор на повдигателни съоръжения (обн., ДВ, бр. 73 от 2010 г.)

Правилник № Д-06-001 от 1997 г. по безопасността на труда при работа на въздушни и кабелни съобщителни линии и мрежи (МТСГ)

Правилник № Д-06-002 от 1970 г. за защита на съобщителните линии от опасно и смущаващо електромагнитно влияние на електропроводните линии и за допустимите минимални сближения (МТСГ)

Правилник по безопасността на труда при взривните работи (обн., ДВ, бр. 3 от 1997 г.)

Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения (обн., ДВ, бр. 32 от 2004 г.)

800 00 Отводняване на земното платно (канавки, дренажи)

800 10 Общи положения

Конструкцията на земното платно трябва да бъде добре отводнена. Устройствата, отводняващи повърхностните и почвени води или понижаващи нивото на подземните води, трябва да гарантират бързото им оттичане извън конструкцията на земното платно.

Водата, протичаща през баластовото легло и защитния пласт се отводнява в надлъжни окопи, дренажни канали и отводнителни тръби. Надлъжните пътни окопи (канавки) не трябва да се оттичат свободно върху откоса на насипа, а в укрепен изкоп, така че да не се овлажнява и подлива откосът му.

При отводняване на почвените води се изхожда от тяхното количество и от химическия им състав. При протичане на почвени води по откосите трябва да са проектират защитни съоръжения за отводняването им и за осигуряване стабилност на земната конструкция.

Основен фактор влияещ върху стабилността на земното платно, е водният режим, особено при почви, които променят параметрите си при различно водно съдържание.

Оптимален воден режим за конструкцията на земното платно се постига чрез:

- отводняване на повърхностните и почвените води с пътни и предпазни окопи (канавки), канали, дренажи и дренажни пластове;
- възпрепятстване проникването на водата в конструкцията на земното платно;
- подходящо уплътняване на отделните пластове, изграждане на водоплътни слоеве или полагане на хидроизолиращи геосинтетични материали;
- осушаване конструкцията на земното платно.

800 11 Нормативни документи

Наредба № 3 от 1 август 2008 г. за нормите за допустимо съдържание на вредни вещества в почвите (обн., ДВ, бр. 71 от 2008 г.)

Наредба № 12 от 3 юли 2001 г. за проектиране на геозащитни строежи, сгради и съоръжения в свлачищни райони (обн., ДВ, бр. 68 от 2001 г.)

БДС 8497 „Почви строителни. Метод за лабораторно определяне на водопропускливостта“

БДС 14610 „Шлаки металургични за пътни настилки“

БДС EN 1992-1-1 „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за конструкции на сгради, мостове и строителни съоръжения“

БДС EN 1992-1-1/NA „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за сгради. Национално приложение (NA)“

БДС EN 206 „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие“

БДС EN 206/NA „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие. Национално приложение (NA)“

БДС EN 12620 „Добавъчни материали за бетон“

БДС EN 12620/NA „Добавъчни материали за бетон. Национално приложение (NA)“

БДС EN 13450 „Трошен камък за жп линии“

БДС EN ISO 17892-4 „Геотехнически изследвания и изпитвания. Лабораторни изпитвания на почвите. Част 4: Определяне на зърнометричния състав“

ТС-ЖИ 016 „Трошен камък за жп линии“ (ДП НКЖИ, 2009 г.)

ТС-ЖИ 026 „Отводнителни канавки ЕКТ 200/50 и ЕКТ 200/30“ (ДП НКЖИ, 2017 г.)

ТС-ЖИ 027 „Леки подпорни стени (ЛПС) и тежки подпорни стени (ТПС)“ (ДП НКЖИ, 2017 г.)

ТС БДЖ 00-022 „Камък трошен (баласт), рециклиран за жп линии. Фракция от 22,4 mm до 63 mm“ (НИТИЖТ, НК БДЖ, 2001 г.)

800 20 Видове отводнителни устройства

Отводнителните устройства се делят на открити и подземни.

Откритите отводнителни устройства отвеждат повърхностната вода от железния път и прилежащите му откоси.

Подземните устройства за отводняване и изолиране на почвените води включват: дренажни, капиляропрекъсващи и водоплътни пластове, плитки и дълбоки дренажи, дренажни завеси.

800 30 Открити отводнителни устройства

800 31 Пътни окопи (канавки)

Отводняване на повърхностните води от железния път и откосите се осъществява чрез пътни окопи (канавки). Допълнително те поемат и почвените води от дренажните пластове на ЗП в случаите, когато не се предвиждат специални окопни дренажи.

Пътните окопи се правят при земно платно в изкоп, в нулеви точки от надлъжния профил, при насипи с малки височини, също и при насипи върху наклонени терени независимо от височината им, от към горната страна.

Когато височината на насипния откос е по-голяма от 1,5 m, между петата му и пътния окоп се поставя берма с ширина, равна или по-голяма от 3,0 m, и наклон от 2 до 4% към окопа.

Напречното сечение на пътните окопи е трапецовидно, с наклон на откосите 1:1,5, ширина на дъното 0,5 m и дълбочина съобразно хидравличното оразмеряване, но не по-малко от 0,5 m.

Размерите на напречното сечение на пътните окопи се определят в зависимост от хидроложките, почвени, и климатични условия, от една страна и от конструктивни съображения и безопасност на движението, от друга. Размерите им се доказват чрез хидравлично оразмеряване.

Най-малкият допустим надлъжен наклон на окопа е 1,0‰.

Отводнените от пътните окопи на насипа води не трябва да подливат основата му.

В равнинна местност и невъзможност за отводняване на водите от пътните окопи следва да се правят индивидуални проекти за отводняване.

800 32 Предпазни окопи

Предпазните окопи събират повърхностната вода, стичаща се към земното платно и я отводняват към най-близкото съоръжение или ниско място от релефа. Проектират се в случаите, когато има опасност от разминаване на откоса на изкопа и на терена над него или при големи водосборни области. В отделни случаи може да се изпълнят в два или повече реда.

Предпазният окоп (с изключение на тези в скални почви) има трапецовидно напречно сечение с наклон на откосите 1:1,5, ширина на дъното от 0,5 до 0,6 m и дълбочина съобразно хидравличното оразмеряване, но не по-малко от 0,5 m. Същият трябва да отстои най-малко на 5 m от ръба на изкопа. При напречен наклон на ската до 1:5 от изкопания материал от окопа се оформя предпазно депо. При по-голям наклон на ската изкопаната почва се извозва извън бермата.

Най-малкият допустим надлъжен наклон на предпазните окопи е 1‰.

При насип върху терен с наклон по-малък от 1:6 предпазен окоп се предвижда и от долната страна на насипа.

При наличие на служебен път успоредно на железния път предпазните окопи се изграждат преди служебния автомобилен път.

При отводняване на дълбоки изкопи е целесъобразно проектирането на допълнителни надлъжни предпазни окопи по бермите върху откосите. Същите трябва задължително да са облицовани. Допуска се заустването им в пътните окопи чрез напречни улеи, облицовани или от готови бетонни елементи.

800 32 10 УКРЕПВАНЕ НА ОКОПИТЕ

Земни канавки и предпазни окопи без укрепване се изграждат с наклон съответно до 20‰ и до 30‰.

В слаби и ронливи почви (лъос, дребнозърнести, прахови, пясъчни и други) при надлъжен наклон над 10‰, откосите и дъното на окопите се укрепяват чрез затревяване.

При наклони 30-50‰ дъното и откосите на окопите се облицоват с каменни или бетонни плочи на височина най-малко 10 cm над нивото на изчислителния воден поток или се полагат готови стоманобетонни елементи.

Използват се коритообразни стоманобетонни елементи с дължина 200 cm и височина в зависимост от провежданото количество вода 30 cm и 50 cm. В стеснени условия при невъзможност да бъдат устроени берми зад пътните окопи (канавки), тези елементи могат да се комбинират с подпорни стени с височина 90 cm и 145 cm. При необходимост канавката може да се покрие със стоманобетонни капаци и да бъде използвана като пешеходна пътека. При доказана необходимост е възможно използване на бетонни елементи след представяне на съответните оразмерителни изчисления на носимоспособността на конструкцията им.

Пътните окопи (канавки) се облицоват с плочи или изграждат от готови елементи в следните случаи:

- при жп линии за скорост над 120 km/h – независимо от надлъжния наклон;
- при жп линии за скорост до 120 km/h – когато надлъжния наклон е под 3‰ и над 20‰;
- при жп линии за скорост до 80 km/h и товаронапрежение под 1 млн. бр.тона/год.– в населени места и силно наводнени местности.

По изключение в зависимост от геоложките, хидроложките, климатичните и теренни условия, и технологията на изграждане или ремонт на горното и долното строене, което се доказва в проекта се прилага ръчно изпълнени на място бетонни облицовки на отводнителните окопи.

При наклони, по-големи от 50‰, се изграждат прагове от каменна зидария, бетон, бутобетон или стоманобетонни елементи така, че наклонът да се намали до 50‰.

800 32 20 ХИДРАВЛИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА ОКОПИТЕ

Окопи с дължина до 250 m се оразмеряват хидравлично за най-голямо водно количество, съответстващо за края на окопа. При по-дълги окопи или големи площи за отводняване целесъобразно е разделянето им на участъци с различно оразмеряване.

При липса на конкретни данни за валежите и хидроложките условия оразмерителното водно количество Q_0 се определя от емпирична формула

$$Q_0 = 0,56 \cdot h_{30} \cdot A, \text{ m}^3/\text{s} \text{ където:}$$

h_{30} , mm – оттичаща се повърхностна вода за 30 минутна продължителност на интензивен дъжд, приема се съгласно таблица 800 00_1

A , km² – площ на водосборната област, определя се от карта с хоризонтали или на място

Водното количество представлява сума от отделните водни количества за различните почви във водосборната област.

Таблица 800 00_1

Вероятност на превишение, %	Пласт h_{30} , mm за категория почва				
	I	II	III	IV	V
4	32	28	26	21	0
3	34	30	27	23	0
2	36	32	30	25	0
1	42	38	35	31	0

Забележка:

За път в планински райони и райони с интензивни дъждове пластът h_{30} се увеличава с 20%.

Вероятността на превишение на водното количество в таблица 800 00_1 се избира, както следва:

- 1% за магистрали;
- 2% за линии I категория;
- 3% линии II категория;
- 4% за линии III категория.

Категоризирането на почвата е с оглед водопопиваемостта им и се определя, съгласно таблица 800 00_2.

Таблица 800 00_2

Категория	Почва
I	скала
II	глина
III	глинести почви: чернозем, смолница
IV	чернозем, лъос
V	силно пясъчливи почви, пясъци, баластра

Забележки:

Категорията на почвата се изменя в следните случаи:

- почва I категория, покрита с растителен пласт (зачимяване, затревяване) с дебелина 5-15 cm, се отнася към II категория, а при по-дебел пласт – към III категория;
- почва II категория, покрита с растителен пласт с дебелина 10-20 cm, се отнася към III категория, а с по-дебел пласт – към IV категория;
- почва III категория, покрита с растителен пласт, по-дебел от 15 cm, се отнася към IV категория;
- почва V категория, покрита с растителен пласт, по-дебел от 5 cm, се отнася към IV категория.

Скоростта на водата в окопа се определя по формулата на Шеши-Манинг, както следва:

$$v = \frac{R^{2/3} \cdot i^{1/3}}{n} \text{ където:}$$

$$R = \frac{W}{P} \text{ – хидравличен радиус}$$

i – надлъжен наклон на дъното на окопа

n – коефициент на грапавост (таблица 800 00_3)

W, m^2 – площ на водния поток

P, m – намокрен периметър

Таблица 800 00_3

Тип укрепване на окопа	n
неукрепен	0,030
затревен, зачимен	0,025
бетонни плочи, стоманобетонни елементи	0,014

Дълбочината на водния поток се приема най-малко с 20 cm по-малко от дълбочината на окопа. Определянето на параметрите W , P и R за такова сечение се изчисляват по формулите:

$$W = b \cdot h_0 + \frac{1}{2} \cdot h_0^2 (m + m_1)$$

$$P = b + h_0 \left(\sqrt{1 + m^2} + \sqrt{1 + m_1^2} \right)$$

$$R = \frac{W}{P} = \frac{2 \cdot b \cdot h_0 + h_0^2 (m + m_1)}{2 \left[b + h_0 \left(\sqrt{1 + m^2} + \sqrt{1 + m_1^2} \right) \right]}$$

Действителното количество вода, което може да бъде провеждано през окоп, е:

$$Q_g = V \cdot W, m^3/s$$

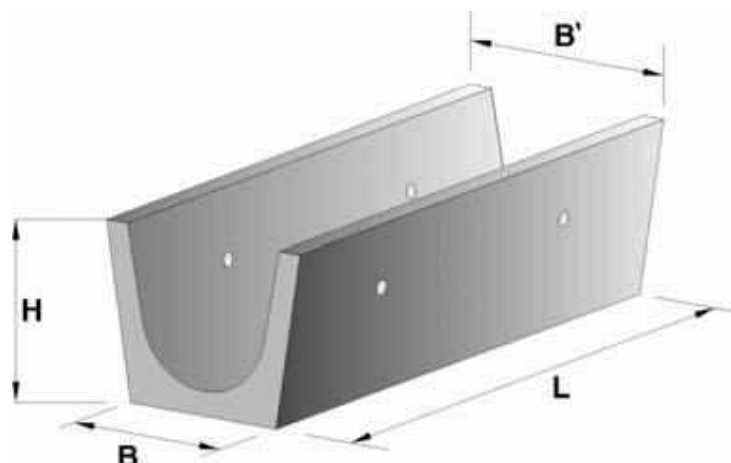
Приема се конструкцията и размерите на окопа и се определя Q_g , което при правилен подбор трябва да бъде по-малко от оразмерителното водно количество Q_0 :

$$Q_g \leq Q_0$$

800 32 30 ФОРМА, РАЗМЕРИ И МАТЕРИАЛИ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ОКОПИ

800 32 31 Готови бетонни елементи за изграждане на окопи ЕКТ 200/50 и ЕКТ 200/30

Всички размери на изделията, включително допуските и основните технически данни са посочени в Таблицы 800 00_4, 800 00_5, 800 00_6 и фигура 800 00_1 по-долу.



Фигура 800 00_1

Таблица 800 00_4

Наименование на изделието	Широчина В/В', mm	Височина Н/Н', mm	Дължина L, mm
Отводнителна канавка ЕКТ 200/50	745/560 ±5	500/580 ±5	2000 ±10
Отводнителна канавка ЕКТ 200/30	680/560 ±5	300/380 ±5	2000 ±10

Таблица 800 00_5

Наименование на изделието	Дебелина на дъното, mm	Дебелина на стената, mm	Равнинност на дъното, mm
Отводнителна канавка ЕКТ 200/50	80 ±4	80 ±4	±3
Отводнителна канавка ЕКТ 200/30	80 ±4	80 ±4	±3

Таблица 800 00_6

Наименование на изделието	Обем, m³	Маса, kg	Клас бетон	Степен на влияние на околната среда
Отводнителна канавка ЕКТ 200/50	0,2966	727	С 30/37	XF3
Отводнителна канавка ЕКТ 200/30	0,2303	565	С 30/37	XF3

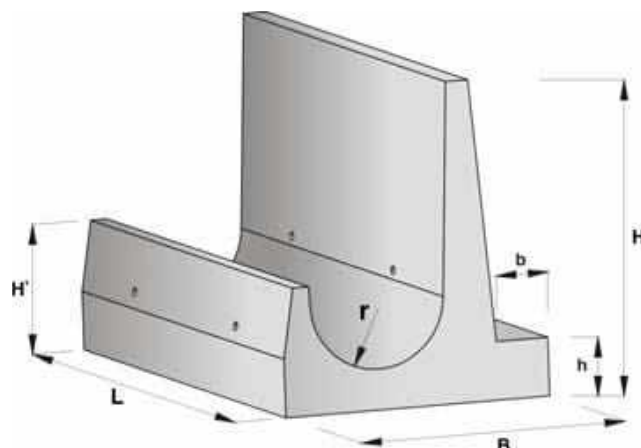
Изделията, трябва да се изработват от бетон с клас по якост на натиск не по-нисък от С 30/37 за клас по въздействие на околната среда XF3, съгласно БДС EN 1992-1-1 в съответствие с БДС EN 206. Материалите за бетон (цимент, трошен камък, вода, добавки), трябва да отговарят на съответните норми, посочена в раздел 900 00 на настоящите изисквания и преминали типови изпитания.

Елементите се армират с вързана мрежа N6 (стомана клас B420 B / №1.4028), съгласно армировъчен план на изделието.

Вбетонират се по 4 броя (по два за всяка страна) PVC тръби Ø32 mm за оформяне на отвори за дрениране на повърхностните води и за манипулиране.

800 32 32 Готови бетонни елементи за изграждане на подпорните стени ЛПС и ТПС

Всички размери на изделията, включително допуските и основните технически данни са посочени в таблици 800 00_7, 800 00_8, 800 00_9 и фигура 800 00_2 по-долу.



Фигура 800 00_2

Таблицы 800 00 7

Наименование на изделието	Широчина В/в, mm	Височина Н/Н', mm	Дължина L, mm	Височина h, mm
Лека подпорна стена (ЛПС)	950/185	1100/440	2000 ± 12	200
Лека подпорна стена (ЛПС-2)	950/185	1100/640	2000 ± 12	200
Тежка подпорна стена (ТПС)	1300/515	1700/490	2000 ± 12	250
Тежка подпорна стена (ТПС-2)	1300/515	1700/690	2000 ± 12	250

Таблицы 800 00 8

Наименование на изделието	Дебелина на дъното, mm	Дебелина на стената, mm	Равнинност на дъното, mm
Лека подпорна стена (ЛПС)	140 +10/-5	80 +10/-5	±3
Лека подпорна стена (ЛПС-2)	140 +10/-5	80 +10/-5	±3
Тежка подпорна стена (ТПС)	190 +10/-5	100 +10/-5	±3
Тежка подпорна стена (ТПС-2)	190 +10/-5	100 +10/-5	±3

Таблицы 800 00 9

Наименование на изделието	Обем, m³	Маса, kg	Клас бетон	Степен на влияние на околната среда
Лека подпорна стена (ЛПС)	0,654	1636	C30/37	XF3
Лека подпорна стена (ЛПС-2)	0,693	1733	C30/37	XF3
Тежка подпорна стена (ТПС)	1,128	2820	C30/37	XF3
Тежка подпорна стена (ТПС-2)	1,167	2917	C30/37	XF3

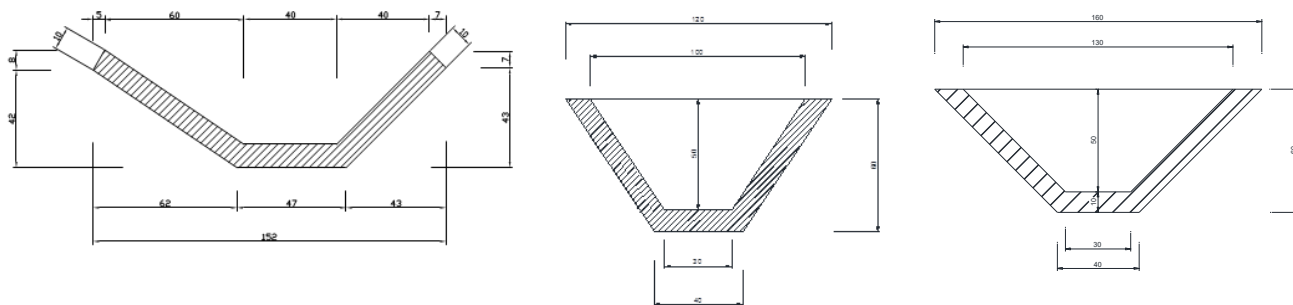
Изделия, трябва да се изработват от бетон с клас по якост на натиск не по-нисък от C 30/37 и с клас по въздействие на околната среда XF3, съгласно БДС EN 1992-1-1 в съответствие с БДС EN 206. Материалите за бетон (цимент, трошен камък, вода, добавки), трябва да отговарят на съответните норми, посочена в 900 00 на настоящата техническа изисквания и да са преминали типови изпитания.

Елементите се армират с вързан скелет от пръти N8 в напречна посока през 190 mm и пръти N6 в надлъжно направление (съгласно армировъчен план на изделието, от стомана клас B420 B или друга с аналогични механични показатели и качества.

В подпорните стени са вбетонирани 4 броя (по два за всяка страна) PVC тръби Ø32 mm за оформяне на отвори за дрениране на повърхностните води и за манипулиране.

800 32 33 Излети на място окопи

Формата и размери на изделията, включително допуските са съгласно на фигура 800 00_3 по-долу.



Фигура 800 00_3

Да се изграждат от фибробетон с характеристики не по-малки от: клас на якост на натиск C 25/30, клас за мразоустойчивост $C_{fr} 150$ и клас за водонепропускливост C_w – съгласно БДС EN 206.

За свързващо вещество трябва да се използва сулфатостойчив портланд цемент 32,5, съгласно БДС EN 197-1 в количество не по-малко от 330 kg/m^3 .

Фибрите са многовлакнести полипропиленови с дължина 19 mm в количество $0,6 \text{ kg/m}^3$.

Минималната дебелина на стените и дъното трябва да бъде 10 cm.

800 40 Подземни устройства за отводняване

800 41 Дренажни пластове

Дренажните пластове са части от конструкцията на земното платно, предназначени да отводняват проникналата през баластовата призма повърхностна вода или почвената (кондензирана, капилярна и други) вода в пътните окопи или дренажните канали.

Дренажните пластове се изпълняват от едрозърнести материали, като баластра, природно добит и рециклиран трошен камък, шлака, сипица и други, с коефициент на филтрация в уплътнено състояние по-голям от 0,5 метра в денонощие $[\text{m/d}]$.

Дренажните пластове се полагат във всички случаи, с изключение когато почвата е пропусклива с коефициент на филтрация по-голям от $0,5 \text{ m/d}$, и когато нивото на почвената вода е най-малко с 20 cm под земната основна площадка (ЗОП).

Дренажните пластове минават непрекъснато по цялата ЗОП.

Ролята на дренаиращ пласт най-често играе защитния пласт (ЗП), който се полага върху ЗОП. Същият пласт служи за повишаване носимоспособността и предпазване от замръзване на земната равнина.

800 42 Капиляропрекъсващи и водоплътни пластове

При невъзможност ЗОП да се изпълни на височина над почвените води или продължително стоящи повърхностни води (повече от 20 дни), трябва да се предвиди капиляропрекъсващ или изолиращ пласт. Тези пластове се поставят 20 cm по-високо от нивото на водата.

Капиляропрекъсващият пласт се изпълнява от едрозърнести материали, като природно добит и рециклиран трошен камък, баластра, шлака, сипица и други с коефициент на филтрация в уплътнено състояние по-голям от $0,5 \text{ m/d}$.

Капилярноизолиращият пласт се поставя по цялата ширина на основната площадка (ОП).

За предпазване на пласта от смесване с почвата под и над него се полага разделящ геотекстил.

Капиляропрекъсващи свойства имат и т.н. водоплътни пластове, изградени от почва, обработена със свързващо вещество (дебелина 2-4 cm) или водонепропускливи геосинтетични материали.

Функциите на дренаиращ и капиляропрекъсващ пласт може да се изпълняват от един и същ пласт.

800 43 Плитки дренажни канали

Плитки дренажни канали се проектират за поемане водите от дренажните пластове на земното платно в случаите, когато не е възможно изграждане на дълбоки окопи. Поставят се при участъци в изкоп и смесен профил.

Дълбочината на дренажните канали се определя от условието горния край на дренажната тръба да бъде под дълбочината на замръзване и най-малко 20 cm под леглото на дренажния пласт.

За дренаж се използват плътни и надупчени гърнчарски (каменинови), керамични, бетонни или пластмасови (гладки и гофрирани) тръби с диаметри:

- за магистрали – 200 mm, по изключение 150 mm;
- за линии I категория – 150 mm, по изключение 100 mm;
- за останалите линии – не по-малко от 100 mm.

Минималният надлъжен наклон на дренажите е 3‰, а максималният – 50‰, като скоростта на водата трябва да е в границите 0,2-1,0 m/s.

Широчината на дъното на дренажния канал се определя от дълбочината му, използваната машина и от удобството за работа, но е най-малко равна на диаметъра на тръбата плюс 2x15 cm до 1,0 m дълбочина.

Запълващите филтриращи материали трябва да имат коефициент на филтрация по-голям от 5 m/d. Те се подреждат по принципа на обратния филтър – в пластове от фракции с нарастваща зърнометрия от горе на долу. При очакван страничен приток на вода, съответната стена на дренажа се изпълнява също с обратен филтър.

Необходимо е да се изолира проникването на повърхностната вода от окопите в дренажа чрез облицовка и водонепропусклива замазка.

Обвиване на стените на дренажа с филтриращ геотекстил е препоръчително. Използването на такава тъкан позволява изпълнението на дренаж без тръби, запълнен от равнозърнест дренажен материал, като не се изисква изграждането на контролни шахти.

В местата, където дренажът променя направлението си в план и/или надлъжния си наклон, се поставят събирателни (контролни) шахти, но не по-рядко от 50-60 m за глинести почви и 70-80 m за пясъчливи почви. Когато събирателните шахти попадат в оста на окопите, трябва да се вземат мерки за плътното им затваряне, за да не прониква повърхностна вода в тях.

Допуска се изменение на направлението в план и наклоните на дренажа между две контролни шахти само когато тръбите са съединени с гъвкави съединители или се използват гъвкави гофрирани пластмасови тръби.

При линии за скорост до 100 km/h се допуска изграждането без контролни шахти на дренажи с дължина до 250 m. Когато дренажът чупи в хоризонтална или вертикална плоскост, следва да се използват гъвкави тръби или съединители.

Заустването на дренажа се осъществява в събирателните шахти на отводнителната система, ако е предвидена, и на откосите на насипа или терена в останалите случаи. За предпазване на дренажа от затлачване се устройва праг (най-малко 30 cm) с мерки срещу ерозия на терена (улеи от готови бетонни елементи, облицовка и други).

800 44 Дълбоки дренажи и дренажни завеси

800 44 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Дълбоки дренажи се проектират за понижаване нивото на плитките почвени води, когато направата на капилярнопрекъсващи и изолиращи пластове е нецелесъобразна или невъзможна. Подходящо е разположението на дълбоките дренажи под пътните окопи.

Дренажните завеси се проектират най-често по откосите на изкопите, за да хванат почвената вода, стичаща се към железния път. Дренажната завеса трябва да навлезе най-малко 50 cm във водонепропусклив пласт. От към страната на пътя задължително се устройва водонепропусклив екран от мазна глина или водонепропусклив геосинтетичен материал.

Изпълнението на дълбоки дренажи и дренажни завеси се извършва по индивидуални проекти за хидравлично оразмеряване. Диаметърът на тръбите е от 100 до 300 mm. Минималният надлъжен наклон е 3‰, като скоростта на водата в дренажа трябва да е от 0,2 m/s до 1,0 m/s.

Широчината на дъното на дренажния канал трябва да бъде по-голям от минималната, посочена в таблица 800 00_10. Стените му се оформят до устойчив работен откос или се укрепват.

Таблица 800 00_10

Дълбочина на канала, m	Минимална широчина на дъното, m
< 1	Свободно
1,00	0,65
1,50	0,75
2,00	0,80
3,00	0,90
> 4	1,00

800 44 20 ХИДРАВЛИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА ДРЕНАЖНИТЕ ЗАВЕСИ

Водното количество Q_{max} в края на дренажната завеса се определя по формулата:

$$Q_{max} = k \cdot h \cdot l \cdot i, \text{ m}^3/\text{s} \text{ където:}$$

k , m/s – коефициент на филтрация на почвата от водоносния пласт определен опитно

h , m – височина на водния стълб

l , m – дължина на дренажната завеса

i – хидравличен наклон на водата във водоносния пласт

Вътрешният диаметър на дренажната тръба в m се определя от формулата:

$$d = \frac{k \cdot Q^\alpha}{i_g^\beta}, \text{ където:}$$

i_g – надлъжен наклон на дренажната тръба

k , α , β – коефициенти, зависещи от материала и конструкцията на тръбата (таблица 800 00_11)

Таблица 800 00_11

Вид тръба	k	α	β
полиетиленови (гладкостенни и неперфорирани)	0,1830	0,3610	0,2060
поливинилхлоридни (гладкостенни и неперфорирани)	0,1752	0,3720	0,2100
поливинилхлоридни (гофрирани)	0,2267	0,3750	0,1300

Скоростта на водата в дренажната тръба в m/s се изчислява по формулата:

$$V = k_g \cdot R^m \cdot i_g^n, \text{ където:}$$

R – хидравличен радиус в m при степен на запълване 75%

k , m , n – коефициенти, зависещи от вида на тръбата (таблица 800 00_12)

Таблица 800 00_12

Вид тръба	k	m	n
гладки пласмасови тръби	80÷100	0,71	0,57
гофрирани пласмасови тръби	60÷65	0,60	0,50
гърнчарси тръби – добре положени	75	0,667	0,50
– недобре положени	65	0,667	0,50

Необходимо е да се спазва условието:

$$Q_{max} = V \cdot W, \text{ където:}$$

W , m² – площ на водния поток при степен на запълване 75%

Хидравлично оразмеряване на дълбоките дренажи, достигащи до водонепропусклив пласт (съвършени дренажи) се извършва аналогично на изложеното по-горе.

Хидравлично оразмеряване на дълбоките дренажи, които не достигат до водонепропусклив пласт (несвършен дренаж). Дълбочината на заложение на несвършените дренажи спрямо нивото на почвените води при зададено разстояние L между дренажите и дълбочина на понижението ΔH , се определя от уравнението:

$$\left(\frac{\Delta H}{H}\right)^2 - \left(2 + \frac{L \cdot \operatorname{tg} \alpha}{2 \cdot \Delta H}\right) \cdot \frac{\Delta H}{H} + 1 = 0$$

Максималното водно количество на един дренаж се определя по формулата:

$$Q_{\max} = k \cdot l \cdot H \cdot \operatorname{tg} \alpha, \text{ m}^3/\text{s} \text{ където:}$$

k – коефициент на филтрация, опитно определен или приет по таблица 800 00_12

l , m – дължина на дренажа

H , m – дълбочина на дренажа спрямо нивото на почвените води

$\operatorname{tg} \alpha$ – тангенс на хордата на депресионната крива по таблица 800 00_13

Таблица 800 00_13

Почва	k , m/s	$\operatorname{tg} \alpha$
едър пясък	10^{-2}	0,0015÷0,0030
ситен пясък	$10^{-2} \div 10^{-3}$	0,0030÷0,0100
песъчлива почва	$10^{-4} \div 10^{-5}$	0,0100÷0,0250
песъчлива глина	$10^{-5} \div 10^{-7}$	0,0250÷0,0500
глина	10^{-7}	0,0500÷0,0800
мазна глина	10^{-7}	0,0800÷0,1000
торф	$10^{-3} \div 10^{-4}$	0,0100÷0,0700

При проектиране на дренажи в свлачищни райони изчисленията се провеждат, съгласно Наредба № 12 от 3 юли 2001 г.

800 44 30 МАТЕРИАЛИ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ДРЕНАЖИ

При изграждане на дренажи се използва чакъл, природно добит или рециклиран трошен камък, сортирана металургична шлака и други подходящи материали със съответните технически и екологични характеристики.

Дренажите се изграждат с едър равнозърнест материал или на пластове с нарастваща зърнометрия от горе надолу.

Материалът за дренаж трябва да бъде пропусклив, незамръзващ и да отговаря на филтрационен критерий, спрямо почвата на дренажния изкоп. В случай, че материалът не отговаря на филтрационния критерий, между него и почвата се полага подходящ геотекстил (раздел 403 40). Зърнометрията на почвата в дренажния изкоп се установява, съгласно БДС EN ISO 17892-4.

Инертните материали за изграждане на дренажи трябва да отговарят на изискването: $d_{50} > 0,5 \text{ mm}$, където d_{50} е диаметърът на зърната при 50% маса, отчетени от зърнометричната крива. В случай, че това условие не е изпълнено, тялото на дренажа се обвива с подходящ геотекстил.

Максималната допустима големина на зърната на инертния материал за дренажи е 100 mm.

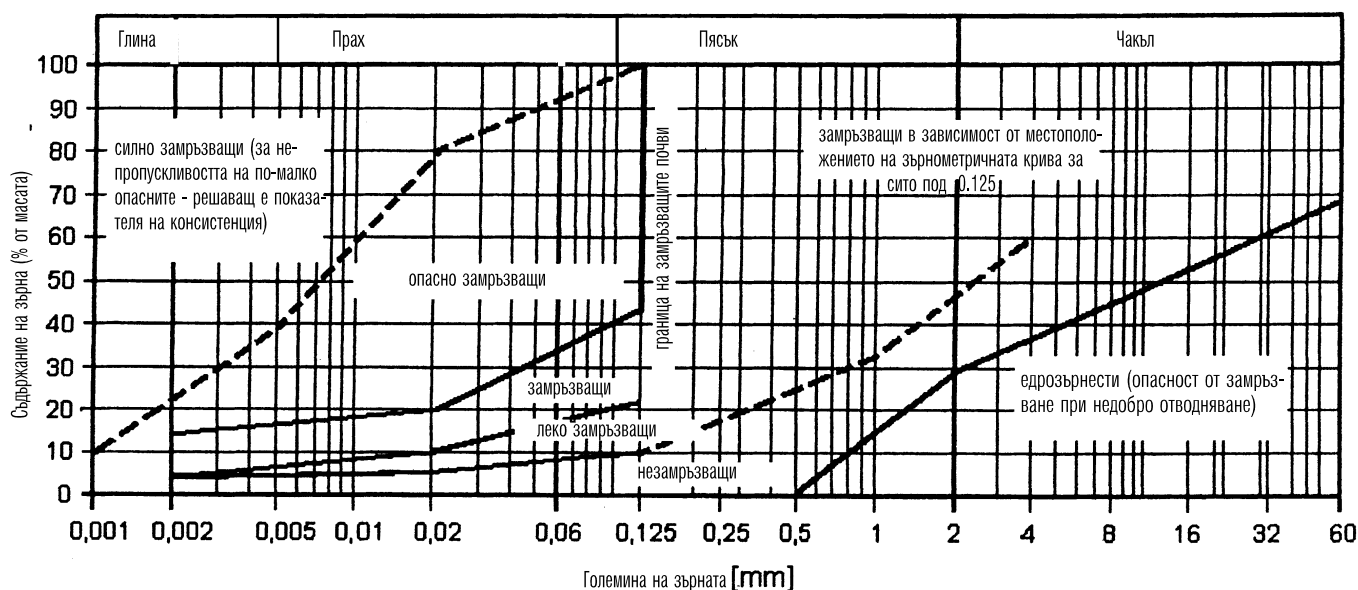
При инертните материали за дренажи се проверяват следните технически характеристики:

- зърнометрия, съгласно БДС EN 12620 и БДС EN 12620/NA;
- степен на замръзване, съгласно фигура 800 00_4;
- водопропускливост, съгласно БДС 8497.

Техническите изисквания в зависимост от вида на използвания материал са, както следва:

- за природно добит трошен камък, съгласно БДС EN 13450, ТС-ЖИ 016;
- за металургична шлака, съгласно БДС 14610;

– за рециклиран трошен камък (баласт), съгласно ТС БДЖ 00-022, БДС EN 13450, ТС-ЖИ 016.



Фигура 800 00_4

Инертният материал за дренажи не трябва да съдържа вредни за здравето и околната среда елементи, съгласно Наредба № 3 от 1 август 2008 г.

900 00 Бетонови работи

901 00 Общи положения

901 10 Обхват

Този раздел на Техническите изисквания се отнася за бетонните работи, изпълнявани в процеса на строителство на пътя и съоръженията.

Изпълнителят трябва да бъде отговорен за цялата механизация, материали, работна ръка и охрана на труда, както и за изпълнението на необходимите дейности за правилното извършване на бетонните работи, според изискванията на настоящите Технически изисквания и на проекта.

901 20 Стандарти и методи на изпитване

Качествата на бетона, бетонната смес, влаганите материали, бетонните изделия и методите за тяхното изпитване трябва да бъдат определяни, съгласно изискванията на Българските (БДС, БДС EN) и/или други стандарти, указани в настоящите Технически изисквания и на проекта.

902 00 Материали за бетон

902 10 Инертен добавъчен материал

902 11 Едрозърнест добавъчен материал

Едрият добавъчен материал трябва да бъде: трошен чакъл, трошен камък и комбинация от тях.

Едрият добавъчен материал трябва да бъде разделен на фракции. Добавъчен материал, взет от изкопи и не сортиран на фракции, може да се използва за ниски класове бетон при условие, че материалът е одобрен.

Техническите изисквания за добавъчните материали са определени в БДС EN 12620 и БДС EN 12620/NA. Размерът на зърната се указва в проекта и се одобрява. Размерът не трябва да надхвърля една трета от най-малкия размер на елемента, който ще се бетонира. Размерът на зърното трябва да бъде по-малък от разстоянието между съседните армировъчни пръти и от разстоянието до кофража.

За бетон клас C 8/10 ÷ C 20/25 добавъчният материал трябва да съдържа най-малко две фракции, едната от които е 0÷5 mm, а за по-високи класове – три или повече фракции.

902 12 Дребнозърнест добавъчен материал

Пясъкът трябва да бъде получен от естественото разрушаване на скали (естествен пясък) или чрез принудително разрушаване на скали (трошен пясък). Смесването на двата вида пясък и съотношението им трябва да бъде одобрено.

Техническите изисквания за пясъка трябва да бъдат, както са определени в БДС EN 12620.

902 20 Цимент

Циментът, който ще се използва в работите, трябва да бъде одобрен и да бъде класифициран, както е посочено в БДС EN 197-1 и БДС EN 197-1/NA.

Портландциментът, шлакопортландциментът и пуцолановият портландцимент трябва да отговарят на изискванията на БДС EN 197-1 и БДС EN 197-1/NA.

Сулфатоустойчивият портландцимент трябва да отговаря на изискванията на БДС EN 197-1.

Взимането и приготвянето на проби от цимента трябва да отговарят на изискванията на БДС EN 196-7.

Пробите от цимент трябва да бъдат изпитани, съгласно таблица 902 00_1.

Таблица 902 00_1

БДС EN 196-2	химически анализ на клинкера
БДС EN 196-1,2,3,5,6,7	физико-механични свойства
БДС 7747	съдържание на добавки в цимента

Циментът трябва да бъде доставен в здрави и добре запечатани торби или в насипно състояние. Доставените количества трябва да бъдат достатъчни, за да няма прекъсвания в бетонните работи. Партидите от различни заводи или от различни марки или серии трябва да бъдат складирани отделно. Цимент, засегнат от влага или с влошено качество поради други причини, трябва да бъде извозван от обекта.

902 30 Вода

Водата, употребявана за направа на бетон и строителни разтвори, водата за поливане при свързване на бетона и за промиване на едрия добавъчен материал и пясъка трябва да отговаря на изискванията на БДС EN 1008.

Анализът на качествата на водата трябва да бъде направен по времето на организацията на производството на бетон и при всяка промяна на водния източник или на състава на примесите й. На вода с доказано питейно качество няма да се прави анализ.

Методите за определяне съдържанието на примеси отговарят на БДС EN 1008.

902 40 Добавки

Химическите добавки, прибавени към бетона в малки контролирани количества, за да подобрят свойствата на бетонната смес или бетона, трябва да отговарят по класификация на изискванията на БДС EN 934-2 и БДС EN 934-2/NA. Този стандарт предписва и общите технически изисквания към добавките.

Количеството и методът на употреба на добавките трябва да бъдат в съответствие с препоръките на производителя.

Употребата на добавки се разрешава само ако е указано в проекта или при условие, че е доказано с предварителни изпитвания, че отговарят на БДС EN 934-2 и БДС EN 934-2/NA.

Употребата на добавки не трябва да влияе отрицателно на втвърдяването на цимента, якостта, дълготрайността на бетона или на антикорозионната защита на армировката.

903 00 Бетон

903 10 Общи положения

Бетонът е изкуствен, каменоподобен материал, произведен чрез изливане във форми и втвърдяването на смес, съдържаща цимент, вода и инертни добавъчни материали, към които при необходимост се прибавят специални добавки.

До втвърдяването, описаната по-горе смес се нарича „бетонна смес”.

Класификацията на бетоните трябва да бъде, съгласно БДС EN 206.

Използването на стоманени или пласмасови влакна за дисперсно армиране на бетона трябва да е в съответствие с БДС EN 14889-1 и БДС EN 14889-2.

903 20 Нормативни документи

БДС 7747 „Цимент. Основни компоненти. Методи за изпитване“

БДС EN 196-1 „Методи за изпитване на цимент. Част 1: Определяне на якост“

БДС EN 196-2 „Методи за изпитване на цимент. Част 2: Химичен анализ на цимент“

БДС EN 196-3 „Методи за изпитване на цимент. Част 3: Определяне на времена на свързване и на обемопостоянство“

БДС EN 196-5 „Методи за изпитване на цимент. Част 5: Определяне на пуцолановата активност на пуцоланов цимент“

БДС EN 196-6 „Методи за изпитване на цимент. Част 6: Определяне на ситност“

БДС EN 196-7 „Методи за изпитване на цимент. Част 7: Методи за вземане и подготовка на проби за изпитване от цимент“

БДС EN 197-1 „Цимент. Част 1: Състав, изисквания и критерии за съответствие за обикновени цименти“

БДС EN 197-1/NA „Цимент. Част 1: Състав, изисквания и критерии за съответствие за обикновени цименти. Национално приложение (NA)“

БДС EN 206 „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие“;

БДС EN 206/NA „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие. Национално приложение (NA)“

БДС EN 934-2 „Химични добавки за бетон, разтвор и инжекционен разтвор. Част 2: Химични добавки за бетон. Определения, изисквания, съответствие, маркиране и етикетиране“

БДС EN 934-2/NA „Химични добавки за бетон, разтвор и инжекционен разтвор. Част 2: Химични добавки за бетон. Определения, изисквания, съответствие, маркиране и етикетиране. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1008 „Вода за направа на бетон. Изисквания за вземане на проби, изпитване и оценяване на годността на вода, включително на рециклирана вода от производството на бетон като вода за направа на бетон“

БДС EN 12350-1 „Изпитване на бетонна смес. Част 1: Вземане на проби и обща апаратура“

БДС EN 12350-2 „Изпитване на бетонна смес. Част 2: Изпитване на слягане“

БДС EN 12350-3 „Изпитване на бетонна смес. Част 3: Изпитване по Vebe“

БДС EN 12350-6 „Изпитване на бетонна смес. Част 6: Плътност“

БДС EN 12350-7 „Изпитване на бетонна смес. Част 7: Определяне на съдържанието на въздух. Методи с налягане“

БДС EN 12504-1 „Изпитване на бетон в конструкции. Част 1: Ядки. Изрязване, проверка и изпитване на натиск“

БДС EN 12504-2 „Изпитване на бетон в конструкции. Част 2: Изпитване без разрушаване. Определяне на големината на отскок“

БДС EN 12390-1 „Изпитване на втвърден бетон. Част 1: Форма, размери и други изисквания за пробни тела и кофражни форми“

БДС EN 12390-2 „Изпитване на втвърден бетон. Част 2: Приготвяне и отлежаване на пробни тела за изпитване на якост“

БДС EN 12390-3 „Изпитване на втвърден бетон. Част 3: Якост на натиск на пробни тела“

БДС EN 12390-5 „Изпитване на втвърден бетон. Част 5: Якост на опън при огъване на пробни тела“

БДС EN 12390-6 „Изпитване на втвърден бетон. Част 6: Якост на опън при разцепване на пробни тела“

БДС EN 12390-7 „Изпитване на втвърден бетон. Част 7: Плътност на втвърден бетон“

БДС EN 12390-8 „Изпитване на втвърден бетон. Част 8: Дълбочина на проникване на вода под налягане“

БДС EN 12620 „Добавъчни материали за бетон“

БДС EN 12620/NA „Добавъчни материали за бетон. Национално приложение (NA)“

БДС EN 14889-1 „Влакна за армиране на бетон. Част 1: Стоманени влакна. Определения, изисквания и съответствие“

БДС EN 14889-2 „Влакна за армиране на бетон. Част 2: Полимерни влакна. Определения, изисквания и съответствие“

903 30 Клас на бетона

В зависимост от качествата, използвани при проектирането на конструкции и контролирани чрез стандартни методи по време на строителство, бетонът се подразделя на класове, означавани с букви и числа. Класът на бетона се избира в зависимост от вида на конструкцията и условията на експлоатация.

Съгласно БДС EN 206 и БДС EN 206/NA, класът за якост на натиск се означава с буквата “С” и две числа – първото, отговарящо на нормативната цилиндрична якост на натиск на бетона в МРа, а второто, отговарящо на нормативната кубова якост на натиск на бетона в МРа. Нормативната (характеристична) якост е якостта, която трябва да имат не по-малко от 95% от пробните тела (цилиндри/кубчета), направени от пробната смес.

Националното приложение към стандарта е променено през 2021 г. В следващата таблица е показано съответствието между класовете на бетона, съгласно действащото до 2021 г. национално приложение БДС EN 206-1/NA и актуалното БДС EN 206/NA:

Таблица 903 00 1

БДС EN 206/NA (след 2021 г.)	БДС EN 206-1/NA (до 2021 г.)
Допълнителен С 6/8	В 7,5
С 8/10	В 10
Допълнителен С 10/12	В 12,5
С 12/15	В 15
С 16/20	В 20
С 20/25	В 25
С 25/30	В 30
Допълнителен С 28/35	В 35
С 30/37	-
Допълнителен С 32/40	В 40
С 35/45	В 45
С 40/50	В 50
С 45/55	В 55
С 50/60	В 60

Контролирането и определянето на якостта на бетона трябва да бъде направено на базата на якостта на натиск на 28-ия ден и съгласно БДС EN 206, БДС EN 206/NA чрез статистически метод, позволяващ сравнения между действителната бетонна якост и стандартната (контролирана) якост за съответен клас бетон, който трябва да се постигне.

Якостта на бетона трябва да бъде определена чрез пробни тела, които са приготвени, складирани и изпитани, според изискванията на БДС EN 12390-2 в заготовъчни форми, съгласно БДС EN 12390-1.

Пробите за изпитване на бетонната якост трябва да бъдат взети от мястото на приготвяне на бетона и/или от мястото на полагане. В случаите, когато се произвеждат сухи смеси, пробите се взимат само от мястото на полагане.

От всеки сто замеса от един и същи състав бетон трябва да се вземе проба от един случайно избран замес, но не по-малко от три проби на смяна, взети от три произволно избрани замеса. От всяка проба трябва да се приготвя по едно пробно тяло за всяка възраст на бетона, за която се извършва контролът на якостта.

Контролирането и определянето на якостта на натиск чрез безразрушително изпитване, съгласно БДС EN 12504-2 или взимането на ядки от бетонната конструкция, съгласно БДС EN 12504-1, трябва да се извършат от акредитирана лаборатория само с писмено разрешение.

903 40 Показатели за дълготрайност

903 41 Водонепропускливост

Водонепропускливостта на бетона е свойството му да не пропуска вода под налягане. Водонепропускливостта е от значение за конструкции, които ще бъдат в контакт с вода. Класът по водонепропускливост се избира в зависимост от размерите (дебелината) на конструкцията и стойността на хидростатичното налягане. Отбелязва се с буквите "C_w" и число, указващо най-голямото водно налягане в МПа, при което 4 от общо 6 пробни тела не са пропустили вода от страната срещуположна на водния напор. Класът на бетона по якост на натиск е свързан с плътността на структурата му, респективно с водонепропускливостта.

Класовете на бетона по водонепропускливост са: C_w 0,2; C_w 0,4; C_w 0,6; C_w 0,8; C_w 1,0, съгласно БДС EN 206 и БДС EN 206/NA.

Контролирането и определянето на водонепропускливост трябва да бъде, съгласно БДС EN 206/NA. Методите на изпитване трябва да отговарят на БДС EN 206/NA.

Когато се изисква специална марка водонепропусклив бетон, класът по водонепропускливост трябва да бъде указан в проекта.

903 42 Мразоустойчивост

Класовете по мразоустойчивост на бетона са: C_{fr} 75; C_{fr} 100; C_{fr} 150; C_{fr} 200.

Класът се изразява с число, съответстващо на минималния брой цикли замръзване-размразяване, които пробните тела могат да издържат.

В зависимост от въздействието на околната среда, съгласно БДС EN 206 и БДС EN 1992-1-1, класът по мразоустойчивост на бетона трябва да бъде не по-малък от даденият в таблица 903 00_2.

Таблица 903 00_2

Климатични условия	Клас на мразоустойчивост на бетон	
Средна месечна температура на въздуха на площадката през най-студения месец през последните 10 години: - по-висока от -5 °C - от -5 °C до -10 °C - по-ниска от -10 °C	Външни бетони, непредпазени от дъжд, клас XC3	Външни бетони с непостоянен допир до вода, класове XC4, XF1, XF2, XF3 и XF4
	C _{fr} 75	C _{fr} 100
	C _{fr} 100	C _{fr} 150
	C _{fr} 150	C _{fr} 200

Контролирането и определянето на мразоустойчивостта на бетона трябва да бъдат извършвани, съгласно БДС EN 206 и БДС EN 206/NA. Методът на изпитване отговаря на изискванията определени в БДС EN 206 и БДС EN 206/NA.

Когато се изисква мразоустойчив бетон, класът на мразоустойчивост на бетона трябва да бъде, както е определен в проекта.

903 50 Съдържание на цимент и хлориди

903 51 Съдържание на цимент

Минималното съдържание на цимент в бетона не трябва да бъде по-малко от стойностите, дадени в БДС EN 206 и БДС EN 206/NA, освен ако не са дадени други изисквания в проекта. Водоциментовият фактор на бетона за армирани конструкции не трябва да надвишава, заложените в таблица 903 00_3 граници.

Таблица 903 00 3

Елемент	Минимален клас на бетона	Максимално В/Ц съотношение
Горно строене, колони, ригели	C 30/37	0,45
Други части на долното строене (неупоменати по-горе), фундаменти, стени и др.	C 20/25	0,55

Забележка:

В/Ц – водоциментов фактор на бетона

Съставът на бетона от различните класове трябва да бъде определен от Изпълнителя на базата на предварително изпитване и трябва да се одобри.

При бетонни елементи и конструкции, които са изложени на променливо намокряне и изсушаване, придружено от циклично замразяване, на въздействие на противозамръзващи химикали (класове по въздействие XD3, XF2, XF3, XF4 съгласно БДС EN 206) трябва да се използва портландцимент CEM I, съгласно БДС EN 197-1.

903 52 Съдържание на хлориди

В зависимост от предназначението на бетона, за конструкции от обикновен или предварително напрегнат стоманобетон, съдържанието на хлориди трябва да е в съответствие с таблица 15, т. 5.2.8. от БДС EN 206.

903 60 Бетонни смеси

903 61 Рецепти

Изисквания за приготвяне, транспортиране и доставяне на бетонни смеси се определят в БДС EN 206 и БДС EN 206/NA.

Бетонните смеси трябва да бъдат приготвени под формата на:

- готови смеси, в които циментът, добавъчният материал, химическите добавки и водата се влагат и смесват от производителя;
- полуготови смеси, в които циментът, добавъчният материал, химическите добавки и водата се влагат от производителя, а смесването се извършва в бетоновози-миксери по време на транспортирането;
- суха смес, в която циментът и добавъчният материал се влагат от производителя, а влагането на вода и химически добавки, както и смесването се извършват в бетоновози-миксери по време на транспортирането или на местопологането.

Бетонната смес се класифицирана по консистенция от БДС EN 206 и БДС EN 206/NA.

Изпълнителят може да използва само бетонни смеси, които са произведени по одобрени рецепти и изпитани на площадката – с протоколи, доказващи качеството на бетона от акредитирана лаборатория.

Предписанието за изготвяне на рецепта за бетон, която трябва да бъде одобрена, включва:

- клас на бетона на якост, водонепропускливост, мразоустойчивост и т.н.;
- клас на проектна консистенция;
- максимален размер на зърното на едрия добавъчен материал;
- вид на химическата добавка;
- изисквания към добавъчния материал и цимента, вкл. минимални количества;
- условия на приготвяне, транспортиране и уплътняване на сместа;
- други условия и свойства на бетона.

Рецептата трябва да бъде актуализирана след всяка промяна на условията, при които е била изготвена. Актуализирането трябва да бъде одобрено.

903 62 Съхранение на материалите

Добавъчните материали за бетон не трябва да бъдат смесвани с други материали по време на транспортиране и съхранение на площадката. Отделните фракции трябва да бъдат складираны върху баластрови или бетонни площадки, или върху подходяща здрава и чиста повърхност, за да се избегне смесването с други материали. Добавъчният материал, съставен от фракции, взети от различни източници, трябва да бъде складиран на отделни купчини.

Не се допуска складиране на добавъчни материали директно на земята.

Циментът трябва да е защитен от влиянието на влага и студ по време на транспортиране и съхранение. Камионите, превозващи цимент в насипно състояние, не трябва да имат отлагания от цимент с по-ниска марка или друг материал. Циментът трябва да бъде складиран веднага след доставянето му на площадката. Когато е пакетиран в торби, трябва да се прибере в подходящи складове – чисти и водоплътни. Торбите трябва да се подредят така, че да е осигурен свободен достъп за контрол и идентификация на всяка партида. Доставеният в насипно състояние цимент трябва механично да бъде прехвърлен във водоплътни силози, устойчиви на атмосферни влияния. Не се допуска употребата на цимент на буци. Цимент, който е бил складиран по-дълго време и има съмнение относно качеството му, трябва отново да се изпита.

При изпълнението на малки по размер работи за кратко време за производство на бетони с клас по якост на натиск по-нисък от C 12/15 може да се разреши открито складиране. В този случай трябва да се осигури водоустойчив покрив.

903 63 Състав на бетонната смес

Материалите, включени в сместа, трябва да бъдат дозирани тегловно, според одобрените рецепти, като се вземе пред вид съдържанието на водата в добавъчните материали и изискванията на стандартите.

Когато е разрешено обемно дозиране, тегловните количества на всички материали трябва да бъдат превърнати в съответни обемни количества чрез претеглянето на представителна проба от материалите в състоянието, в което те ще бъдат претегляни.

903 64 Приготвяне на бетонната смес

903 64 10 АВТОМАТИЧНО ПРИГОТВЯНЕ

Бетонът трябва да бъде приготвян в автоматичен бетонов център, който осигурява равномерно разпределение на съставките, освен ако не са одобрени или наредени алтернативни методи.

Бетонният център трябва да има резервоар за вода и измервателен уред с точност $\pm 2\%$ и автоматично контролиране на водното количество, добавъчния материал и цимента, използвани за всяко забъркване. Точността на дозиране на материалите по маса трябва да бъде следната:

- цимент и добавки в прахообразно състояние $\pm 2\%$;
- добавъчни материали $\pm 3\%$;
- химически добавки във воден разтвор $\pm 2\%$.

Времето за приготвяне трябва да бъде определено опитно. То не може да бъде по-малко от 30 s за бъркачка с принудително действие и по-малко от 60 s за бъркачка с гравитачно действие.

Първото бъркало, поставено в смесителя, трябва да включва достатъчен излишък от цимент, пясък и вода, за да покрие вътрешната повърхност, без да намали необходимите пропорции.

Смесителите, които не са работили повече от 30 min трябва да бъдат цялостно почистени преди забъркването на нов бетон. Когато климатични или други условия ускоряват свързването на цимента, максимално разрешеното време може да бъде намалено.

Температурата на прясно приготвена партида бетон в края на забъркването не трябва да надвишава +30 °C и не трябва да е по-малка от +50 °C.

Температурата на водата и цимента при добавянето им към сместа не трябва да превишават съответно 80 °C и 65 °C. Когато температурата на водата превишава 60 °C, тя трябва да се смеси първо с добавъчните материали преди да се добави цимента. Замръзнали материали или такива, съдържащи лед, не трябва да се използват.

903 64 20 АВТОБЕТОНОВОЗ

Автобетоновозите, ако друго не е указано, трябва да са от ротационен тип с барабан, водоустойчиви и с конструкция, която позволява равномерно разпределение на всички материали в готовата смес.

Автобетоносмесителите трябва да имат резервоар за водата за направа на бетона. В резервоара, в изключение когато има дозиращо устройство за вода, трябва да има само необходимото количество вода. Направната вода може да бъде вложена директно в барабана – в този случай резервоар не е нужен. Автобетоносмесителите може да са оборудвани с таймери, които да бъдат проверявани.

Максималният обем на количеството бетон за едно забъркване в автобетоносмесителя не трябва да надвишава номиналната му производителност, определена от производителя и означена на смесителя. Забъркването трябва да продължи толкова време, че да се извършат 50 завъртания след влагането на съставките в барабана, вкл. и водата. Честотата на въртене трябва да бъде по-малка от 4 оборота за минута.

Размесването трябва да започне до 20 min след влагането на водата към цимента и добавъчните материали или влагането на цимента към добавъчните материали. Когато циментът се поставя в смесителен барабан, съдържащ вода или влажен инертен материал и когато температурата е по-висока от 35 °C или се употребява бързосвързващ портланд цимент, това време се намалява на 15 min. Времето между влагането на цимента и началото на забъркване може да се съкрати, ако се реши, че материалите не съдържат вода в количества, които въздействат на цимента.

Както на обекта, така и в бетоновия възел, вода трябва да се добавя само под контрол, както е съгласувано, но при никакви обстоятелства да не се добавя по време на превозването.

Когато автобетоносмесителите се използват за транспортиране, времето за смесване в бетоновия център може да бъде намалено до 30 s, тъй като смесването се завършва в автобетоносмесителите. Във всеки случай, времето за смесване в бетоновоза трябва да бъде включено във времето за забъркване.

903 64 30 РЪЧНО ПРИГОТВЯНЕ

Ръчно приготвяне на бетона се извършва при условията, регламентирани в БДС EN 206 и БДС EN 206/NA.

Ако има писмено съгласие за ръчно забъркване, то трябва да бъде извършено върху водонепропусклива площадка по начин, който осигурява равномерно разпределение на материалите. Смесването продължава, докато се получи хомогенна смес с необходимия състав.

Забранява се ръчно забъркване на бетон за мостови конструкции.

903 70 Транспортиране и полагане

903 71 Доставка

Организацията за доставяне на бетона трябва да предвиди необходимата мощност на бетоновия център и капацитет на превозните средства, за да се осигури съответното количество бетон на площадката. Времето за доставяне трябва да осигурява правилно полагане и обработване на бетона. Времето между две последователни доставяния не трябва да надвишава 20 min. Методът на доставяне трябва да способства бързо разтоварване без увреждане на готовата бетонна конструкция, кофража и скелето.

903 72 Транспортиране

Бетонът, превозван от автосмесители или от бетоновози, трябва да бъде положен на площадката в рамките на 90 min след прибавянето на водата към цимента и добавъчните материали или на цимента към добавъчните материали. Когато сместа се транспортира със самосвали, това време се намалява на 45 min. През горешо време или други условия ускоряващи свързването и втвърдяването на бетона, разрешеното време може да бъде намалено.

При всички случаи времето за транспортиране на бетона трябва да се установи опитно от строителната лаборатория, съобразно конкретните условия на работа.

903 73 Полагане

903 73 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Подготвителните работи за оформяне на основата за бетона трябва да бъдат извършвани, съгласно проекта и раздела за изкопи 403 20 на настоящите Технически изисквания.

Окончателно оформената основа трябва да бъде приета преди полагането на бетонната смес.

Изпълнителят трябва своевременно да представи програма на операциите за бетонни работи, уточнявайки времето и последователността на полагането на бетона.

Бетонът трябва да се полага така, че да се избегне разслояване на материалите и изместване на армировката и кофража. Легла, улеи и тръби, подаващи бетон от смесителя или до кофража, могат да се използват само при наличие на писмено съгласие. Откритите легла и канали трябва да бъдат с метална обшивка. Тръби от алуминиеви сплави не се използват.

Всички канали, легла и тръби трябва да са чисти и без втвърден бетон и друг подобен материал, вреден за бетонната смес.

При полагане, бетонът не трябва да пада от височина по-голяма от 1,5 m. В такива случаи за подаване на бетон се използват тръби. Подаващите бетон тръби трябва да са запълнени с бетон и долните им краища да са положени под повърхността на прясно положения бетон.

903 73 20 ПОДАВАНЕ НА БЕТОН С ПОМПИ

Бетонната помпа, вкл. приемния и разтоварващия бункер и тръбите трябва да са чисти, без втвърден бетон или друг подобен материал вреден за бетонната смес.

Бетонната помпа трябва да бъде монтирана по такъв начин, че да се избегнат вибрации, които могат да увредят прясно положения бетон. Бетонната помпа трябва да работи така, че да осигурява непрекъснат приток от бетонна смес без въздушни мехурчета. След приключване на подаването, останалата бетонна смес в тръбите трябва да бъде отстранена по такъв начин, че да не предизвика разслояване на състава ѝ или замърсяване на положения бетон.

903 73 30 ПОЛАГАНЕ НА БЕТОН НА ПЛАСТОВЕ

Бетонът се полага на пластове не по-големи от 30 cm за армиран бетон и 50 cm за неармиран бетон, като скоростта на час е регламентирана от проекта за кофража или други одобрени условия. Всеки пласт трябва да бъде положен и вибриран преди изсипването на следващия, така че да се избегне увреждане на несвързания бетон и разделяне на повърхността на бетона на отделни части. Всеки пласт трябва да бъде вибриран така, че да се избегне образуването на празнини между него и предишния пласт.

Последователността на бетониране, както и дебелината на пластове се определят в одобрения технологичен проект.

903 80 Уплътняване

Бетонът трябва да бъде напълно уплътнен (по време и след полагане) преди началото на свързване на цимента. Уплътняването трябва да се извършва чрез механично уплътняващо устройство в съответствие с насоките в настоящия раздел.

Вибрирането може да бъде дълбочинно или повърхностно, но използваният метод трябва да бъде съгласуван.

Изпълнителят трябва да осигури необходимия брой вибратори, вкл. резервни, за да се постигне необходимото уплътняване на всяка част бетон след изсипването в кофража.

Вибрирането трябва да се приложи в участъка на прясно положения бетон. Дълбочинните вибратори трябва бавно да се вкарват и изваждат от бетона. Вибрирането на бетона трябва да продължи до тогава, докато от него престанат да излизат въздушни мехурчета. Вибрирането трябва да се извършва толкова дълго и с такава интензивност, че да се получи уплътняване на бетона без причиняване на разслояване на сместа.

Вибрирането не трябва да се прилага в една точка, тъй като може да предизвика изтичане на циментов разтвор.

При необходимост, вибрирането на бетона трябва да се съпровожда с ръчно уплътняване, за да се получи плътен бетон в ъглите и местата недостъпни за вибраторите. Ръчното уплътняване е разрешено само за малки количества бетон, при писмено съгласие. Не се допуска да се подлага на вибриране бетон, при който е изминал период от 4 до 24 часа от уплътняването му.

903 90 Фуги

Работните фуги са границата (контактната повърхност) между части бетон, положени по различно време, поради графика на бетонните работи или дължащи се на прекъсване, поради технологични причини.

Мястото на работните фуги и технологичните операции, съпровождащи тяхното оставяне, трябва да бъдат уточнени в програмата за бетонни работи, която ще бъде приготвена от Изпълнителя и одобрена. Те трябва да съответстват на изискванията на проекта.

Когато полагането на бетон се прекъсне, повърхността на работната фуга трябва да бъде подготвена по начина, по който се изисква (наклон, изпъкналост или вдлъбнатина, свързване на армировка и т.н.) без мехурчета и слабо свързани зърна от добавъчния материал, съгласно програмата за извършване на бетонните работи.

В конструктивни елементи, подложени на огъване, работната фуга се оформя с кофраж, поставен перпендикулярно на оста им.

В елементи подложени на натиск (колони, стени и др.) работните фуги се оформят с хоризонтална повърхност.

Когато е близко до видими бетонни повърхности, работната фуга трябва да бъде така оформена, че ъгълът между фугата и бетонната повърхност да бъде 90 °С и ръбът да бъде прав, без чупки.

Когато се полага нов върху втвърден бетон, кофражът трябва да бъде доукрепен. Работната фуга трябва да бъде почистена от отпадъци, останки от инертен материал, циментово мляко и да бъде измита. Новият бетон трябва да бъде излят върху влажна, но не мокра работна фуга. Първите порции от новия бетон трябва да имат по-голямо циментопясъчно съдържание и да бъдат вибрирани много внимателно, за да се постигне добра връзка между двата пласта.

Конструктивни фуги се правят, съгласно проекта.

Специални мерки трябва да се вземат, за да се направят бетонните ръбове здрави и плътни, без изкривявания и празнини.

903 100 Бетониране в студено/горещо време

903 101 Общи положения

Изпълнителят е отговорен и трябва да вземе всички необходими мерки, за да осигури качество на бетонните работи и на произведените бетонни конструкции и елементи, като отчита вредното влияние на ниски (не по-високи от +5 °C) и високи (не по-ниски от +35 °C на сянка) температури на въздуха през деня и нощта, както и такива от студ, сняг и лед.

Мерките, които трябва да бъдат взети за предпазване на бетона от вредното влияние на ниските и високи температури, трябва да са специфицирани в програмата за изпълнение на бетонните работи и да бъдат одобрени.

903 102 Работа в студено време

Изисквания за бетониране в студено време:

- не се извършва бетониране без писменото съгласие;
- не трябва да има сняг, лед и замръзвания по инертните материали и водата;
- температурата на повърхността на бетона по време на полагане трябва да бъде не по-малко от +5 °C, (или +10 °C, ако циментовото съдържание в бетона е по-малко от 240 kg/m³, или когато се използва нискотермичен цимент) и не трябва да надвишава +30 °C;
- температурата на повърхността на бетона трябва да бъде поддържана не по-малко от +5 °C (или +10 °C, ако циментовото съдържание в бетона е по-малко от 240 kg/m³, или когато се използва нискотермичен цимент), докато бетонът не достигне достатъчна критична якост, предписана в проекта, според конкретните условия и материали, и одобрена. Критичната якост трябва да бъде определена от изпитвания на пробни тела, отлежали при същите условия, при които отлежава и конструктивният бетон;
- преди бетониране кофражът, обикновената и напрегнатата армировка, всяка повърхност, с която бетонът ще бъде в допир трябва да се почистят от сняг, лед и замръзвания;
- не се допуска контакт на цимент с вода при температура по-висока от +60 °C.

Изпълнителят трябва да осигури отоплителни уреди като печки, калорифери и т.н., както и гориво и/или енергия за тяхната работа. При такова подгръване трябва да бъдат осигурявани средства за поддържане на подходяща атмосферна влажност. Всички добавъчни материали и направната вода трябва да бъдат загрети от +20 °C до +60 °C. Ако има съгласие за загряване с горелка на смесения добавъчен материал, материалите трябва да се загреят равномерно и трябва да се избягва прегряване на отделни участъци.

Изпълнителят трябва да осигури всички необходими средства (защитни, изолационни покривала и т.н.) да предпази бетона от замръзване. Когато се използват химически добавки за тази цел трябва да се спазват изискванията на раздел 902 40 на настоящите Технически изисквания.

903 103 Работа в горещо време

Изисквания за бетониране в горещо време:

- не се извършва бетониране без писменото съгласие;
- температурата на бетона при полагане не трябва да надвишава +30 °C;
- покриване на купчините инертни материали, циментовите силози, водните резервоар и бетоновия възел;
- покриване с брезент на всички транспортни средства и пръскането им с вода, за да се предпази от изсъхване бетонната смес по време на транспортиране;
- пръскане с вода на едрия добавъчен материал, за да се намали изпарението и да се защити материала от влиянието на слънчевите лъчи;
- кофражът и положеният бетон трябва да бъдат защитени от слънчево нагриване и сух вятър;
- времето за транспортиране да бъде намалено до минимално;
- работа през нощта, ако изброените мероприятия имат незадоволителен ефект и няма основателни причини за недопускане на работа през нощта;

– мярката на слягане да бъде проверявана през равни интервали от време.

903 110 Грижи за бетона

Незабавно след уплътняването на бетона и за достатъчно дълъг срок от време след това, той трябва да бъде предпазен от вредното влияние на атмосферните условия (включително от дъжд, рязка промяна на температурата, залежаване, съсъхване и т.н.). Методите на предпазване и продължителността му трябва да са такива, че бетонът да има задоволителна дълготрайност и якост, а бетоновият елемент да е подложен на минимални деформации и да не получи нежелано напукване, вследствие на съсъхване.

Бетонни повърхности, изложени на условия, причиняващи изпарение на водата, съсъхване и напукване, трябва да бъдат защитени с брезент, зебло, пясък или друг материал, който да ги запази влажни. Покриването трябва да се извърши веднага, след като бетонът се е втвърдил достатъчно, за да не се повреди повърхността. Видът на покритието трябва да бъде одобрен и зависи от обстоятелствата. Ако се реши, че тези покривания не са нужни, бетонната повърхност може да се поддържа влажна чрез пръскане и поливане с вода.

Употребата на влагозадържащи покрития трябва да бъде писмено разрешена.

Ако се реши, че бетонът изисква грижи по време на втвърдяването, Изпълнителят трябва да достави необходимите помпи, тръби и пръскачки, така че откритата бетонна повърхност и дървеният кофраж да са постоянно и изцяло напръскани с вода.

През целия период на отлежаване на бетона трябва да бъдат полагани грижи от Изпълнителя, докато се постигне кубовата якост на натиск на бетона на 28-ия ден, оценена според БДС EN 206 и БДС EN 206/NA.

903 120 Обработване на повърхността на бетона

903 121 Пробни панели (плочи)

Преди започване на бетонните работи, Изпълнителят подготвя опитна панела с приемливи размер и качество на повърхността.

Панелата трябва да бъде запълнена с предлаганата бетонна смес, уплътнена по начин, който ще се използва в работата. Веднага след уплътняването, когато е възможно, кофражът трябва да бъде отстранен, за да може да се провери качеството на повърхността и постигнатото уплътняване.

903 122 Контрол на текстура и цвят

За всяка отделна конструкция всеки съставлящ материал трябва да бъде получаван от отделен стабилен източник. Добавъчните материали не трябва да съдържат примеси, които могат да причинят опетняване. Пропорциите на смесване и зърнометрията специално на дребния добавъчен материал се следят непрекъснато. Трябва да бъде използван един и същ вид кофраж (шперплат, дървен материал или метални платна) за всички открити повърхности.

903 123 Кофражни масла

Кофражните масла подлежат на одобрение. При постоянно видима бетонна повърхност се използва само едно кофражно масло за целия участък. Кофражните масла се полагат равномерно, без да им се позволява да влизат в контакт с армировката, напрегащите съединения и котви.

При наличие на някакво покритие върху бетона, кофражното масло трябва да е съвместимо с него.

903 124 Завършеност на кофрираната повърхност на бетона

Кофражът трябва да създава възможност за получаване на описаните по-долу качества на повърхностите на бетонните конструкции и конструктивни елементи.

903 124 10 НЕВИДИМИ ПОВЪРХНОСТИ

Няма допълнителни изисквания („остават както са декофрирани“) за повърхности, които няма да са постоянно открити след завършване на работата.

903 124 20 ВИДИМИ ПОВЪРХНОСТИ

Получената завършеност на повърхности, които постоянно ще са открити след завършване на работата, трябва да бъде гладка и с еднороден строеж и вид. Ковражната обшивка не трябва да оставя петна по бетона и трябва да бъде така съединена и закрепена към основата си, че да не създава повърхностни дефекти. Трябва да бъде от същия тип и получена само от един източник за всички конструкции. Изпълнителят поправя всички недостатъци в завършеността преди приемане.

Повърхността трябва да бъде защитена от следи от ръжда и петна от всякакъв вид.

Ако друго не е описано в договора, всички кофражни връзки за открити бетонни повърхности образуват правилна форма, подлежаща на одобрение, с хоризонтални и вертикални линии, непрекъснати по всяка конструкция и всички конструктивни фуги съвпадат с тези хоризонтални или вертикални линии.

903 125 Завършеност на некофрирана повърхност на бетона

903 125 10 НЕВИДИМИ ПОВЪРХНОСТИ

Повърхности, които няма да са постоянно открити след завършване на работата, трябва да бъдат равномерно подравнени и шаблонирани до получаването на равна повърхност. Допълнителна обработка не се прилага, освен ако повърхността не служи за първи етап за обработките описани по-долу.

903 125 20 ВИДИМИ ПОВЪРХНОСТИ

Повърхности, които постоянно са открити след завършване на работата трябва да бъдат обработени, съгласно раздел 903 124 на настоящите Технически изисквания. Когато влагата изчезне и бетонът се втвърди достатъчно, за да не излиза циментово мляко, повърхността трябва да бъде загладена с метална мистрия (изпердашена), за да се получи плътна, гладка равна повърхност, без следи от мистрията.

903 125 30 ПОВЪРХНОСТИ, КОИТО СЕ НУЖДАЯТ ОТ ХИДРОИЗОЛАЦИЯ

Тази завършеност е за настилки на мостове, които имат одобрени системи на хидроизолация. Бетонът трябва да бъде загладен до равна повърхност. Когато бетонът се втвърди достатъчно, за да не излиза циментово мляко на повърхността, трябва да бъде загладен така, че да се получи равна повърхност без следи от шаблон и открити добавъчни материали. Накрая повърхността трябва да бъде обработена с четка или по друг начин, съгласно изискванията на производителя на хидроизолацията, и както е съгласувано. Точността на завършената повърхност трябва да бъде такава, че да не се отклонява от изисквания профил с повече от 10 mm на 3 m дълъг еталон или да няма ясно изразени неравности по-големи от 3 mm.

903 130 Изисквания при изпитване на бетона

903 131 Цимент и добавки за бетон

Всяка доставка на цимент трябва да бъде проверявана за съответствие на опаковъчната маркировка, доставния документ, отнасящ се до вида, марката по якост на натиск и други качества, според БДС EN 197-1 и БДС EN 197-1/NA, както и за съответствие с техническата документация.

Марката на цимента трябва да бъде проверявана за изискванията, дадени в раздел 902 20 на настоящите Технически изисквания.

Добавките за бетон трябва да бъдат изпитвани, съгласно раздел 902 40 на настоящите Технически изисквания.

903 132 Добавъчни материали

Едрият и дребният добавъчен материал трябва да са обект на постоянен контрол по отношение на зърнометричния състав, както и други свойства, нормирани в БДС EN 12620 и БДС EN 12620/NA. В случай на съмнение, добавъчният материал трябва да бъде проверяван.

Определянето на зърнометричния състав трябва да бъде извършено при всяка доставка.

Зърнометричният състав на смесени добавъчни материали трябва да бъде считан за приемлив, ако сравнен с указания по стандарт, процентът на преминалите количества зърна през всяко сито не се отклонява с повече от 5% от цялото тегло. Ако модулът на едрина на пясъка се отклонява значително от дадения в сертификата или първоначално определения, или материалът по зърнометрия изисква друго количество направна вода за бетон, тогава се налага промяна на работната рецепта за бетон. Във фракция с големина на частиците $0 \div 2,5$ mm разрешеното отклонение от стандарта не трябва да надвишава 3%.

903 133 Изпитване на бетона

Приготвянето, съхранението, изпитването и контрола на показателите на бетонните проби трябва да съответства на БДС EN 12350-1, БДС EN 12350-2, БДС EN 12350-3, БДС EN 12350-6, БДС EN 12350-7, БДС EN 12390-2, БДС EN 12390-3, БДС EN 12390-5, БДС EN 12390-6, БДС EN 12390-7 и други свързани с тях стандарти.

Контролът и оценката на якостта на бетона се извършват, съгласно БДС EN 206 и БДС EN 206/NA. Пробите за контрол се вземат от мястото на приготвяне на бетона. Контролът и оценката на водонепропускливостта, мразоустойчивостта и плътността се извършват, съгласно БДС EN 206 и БДС EN 206/NA. Пробите за контрол на тези показатели се вземат от мястото на приготвянето на бетона.

В определени случаи може да се наложи изпитване за определяне степента на набиране на якост на бетона. Тази информация съдейства при определяне на времето за декофриране.

Степента на набиране на якост трябва да бъде определена върху бетонни проби, съгласно БДС EN 12390-1 и по безразрушителни методи, съгласно БДС EN 12504-2.

Пробните образци за тези изпитвания трябва да бъдат направени от бетон, използван в строителството на съответния конструктивен елемент. Трябва да се съхраняват близо до елемента или върху него, така че да са подложени на същите температурни и влажностни условия. Най-малко три проби трябва бъдат приготвени за изпитването. Препоръчва се да се приготвят допълнителни проби, и в случай, че изпитването покаже недостатъчна якост да се проведе повторно изпитване.

Когато се тълкуват резултатите от изпитването, трябва да се отбележи, че конструктивните елементи със значително различни размери от тези на пробните тела могат да добият различна якост, напр. поради различно нарастване на температурата.

В специални случаи, напр. когато няма данни от изпитване на якостта на натиск или има причини за съмнение дали якостта на конструкцията е достатъчна, може да се наложи да се изпита изрязана проба, взета от самата конструкция или да се извърши безразрушително изпитване на завършен конструктивен елемент, съгласно БДС EN 12504-2. И двата метода са приемливи. В случай на безразрушително изпитване, възрастта на бетона и условията на набиране на якост (температура, влажност) трябва да се отчетат и да бъде търсен съветът на специалист, когато се взема решение за естеството и обхвата на този метод на изпитване. Същото се отнася и за избора на точки, от които да се вземат проби и тълкуването на резултатите.

903 140 Готови бетонни елементи

Готови бетонни елементи (греди, предпochи, кофражни панели и др.), включени в железопътните съоръжения, трябва да отговарят на изискванията за бетон, описани в проекта, в настоящия раздел на Техническите изисквания, както и в нормативните документи, цитирани по-долу. Всички проектни предписания трябва да се изпълняват.

903 141 Нормативни документи

Наредба № РД-02-20-3 от 4 юли 2024 г. за изпълнение, контрол и приемане на бетонни и стоманобетонни конструкции (обн., ДВ, бр. 62 от 2024 г.)

БДС 4350 „Стоманобетонни стълбове за електрически мрежи НН и електропроводи 20 kV“

БДС 11482 „Плочи бетонни за облицовка на пътни окопи“

БДС 11483 „Улеи бетонни за отводняване на пътни настипи“

БДС EN 1340 „Бетонни бордюри за настилки. Изисквания и методи за изпитване“

БДС EN 1340/NA Бетонни бордюри за настилки. Изисквания и методи за изпитване.

Национално приложение (NA)

БДС EN 12843 „Готови бетонни продукти. Мачти и стълбове“

БДС EN 12794 „Готови бетонни продукти. Фундаментни пилоти“

904 00 Армировка

904 10 Общи положения

904 11 Предназначение

Армировката се състои от пръти от валцувана стомана, кръгла, гладка и с периодичен профил или армировъчни мрежи, както е указано в проекта.

904 12 Нормативни документи

Заповед № РД-02-14-590/05.07.2017 г. (МРРБ, 2017 г.)

БДС 4758 „Стомани за армиране на стоманобетонни конструкции. Заваряема армировъчна стомана В235 и В420“

БДС 5267 „Стомана студеноприщипната за армиране на стоманобетонни конструкции“

БДС 9252 „Стомана за армиране на стоманобетонни конструкции. Заваряема армировъчна стомана В500“

БДС EN 10021 „Общи технически условия на доставка на продукти от стомана“

БДС EN 10060 „Горещовалцувани кръгли стоманени пръти с общо предназначение. Размери и допустими отклонения от формата и размерите“

БДС EN 10080 „Стомани за армиране на стоманобетонни конструкции. Заваряема армировъчна стомана. Общи положения“

БДС EN 10168 „Продукти от стомана. Документи от контрол. Списък на информацията и описание“

БДС EN 10204 „Метални продукти. Видове документи от контрол“

БДС EN ISO 377 „Стомана и продукти от стомана. Местоположение и подготовка на проби и пробни тела за механично изпитване“

БДС EN ISO 14284 „Стомана и чугун. Вземане и подготовка на проби за определяне на химичния състав“

БДС EN ISO 15630-1 „Стомана за армиране и предварително налягане на бетон. Методи за изпитване. Част 1: Пръти, тънки пръти и телове за армиране“

БДС EN ISO 15630-2 „Стомана за армиране и предварително налягане на бетон. Методи за изпитване. Част 2: Заварени мрежи и заварени скелети“

БДС EN ISO 15630-3 „Стомана за армиране и предварително налягане на бетон. Методи за изпитване. Част 3: Стомани за предварително налягане“

904 20 Материали

904 21 Стоманени пръти от гладка кръгла стомана

Армировка от гладка кръгла стомана не се използва в конструкции, проектирани по стандарти БДС EN 1900.

Стомана А-I има граница на провлачване 235 МПа и якост на опън 370 МПа.

Армировка от гладка кръгла стомана, означена с В235, съгласно БДС 4758 замества досега използваната с означение клас А-I.

Прътите от мека стомана за армиране на бетонни конструкции са гладки, кръгли стоманени пръти, произведени по приет технологичен процес.

Армировката от стомана В235 за армиране на бетонни конструкции се доставя на гладки кръгли стоманени пръти или кангали.

904 22 Стоманени пръти с периодичен профил

Стомана А-III и А-IV има граница на провлачване 390 МПа и якост на опън 590 МПа.

Армировка от стомана с периодичен профил, означена с В420 и В500, съгласно БДС 4758 замества досега използваната с означение клас А-III и А-IV.

Прътите с периодичен профил за армиране на бетонни конструкции са оребрени кръгли стоманени пръти, произведени по приет технологичен процес.

Армировката от стомана с периодичен профил трябва да отговаря на БДС 4758 за клас В420 и БДС 9252 за В500.

Армировката от стомана с периодичен профил за армиране на бетонни конструкции се доставя на оребрени кръгли стоманени пръти.

904 23 Армировъчни стоманени мрежи

Армировъчните мрежи трябва да отговарят на БДС EN 10080 и Заповед № РД-02-14-590/05.07.2017 г. на Министъра на регионалното развитие и благоустройство.

904 30 Доставка и съхранение

Армировъчната стомана не трябва да бъде складирана непосредствено на земята, не трябва да бъде замърсена и трябва да бъде укрепена по такъв начин, че да се избегне деформация на прътите и мрежите.

904 40 Конструктивни изисквания

904 41 Общи положения

Армировъчната стомана трябва да бъде защитена от повреди по всяко време, вкл. когато е закрепена в конструкцията, преди и по време на бетониране. По нея не трябва да има замърсявания, валцовъчни люспи и ръжда, боя, масла и други чужди вещества по време на закрепването ѝ и при последващото бетониране.

Изпълнението трябва да бъде в съответствие с проекта, спецификациите на прътите и настоящите Технически изисквания. Детайли на куки, огъващи диаметри, закотвящи дължини и бетонни покрития са, съгласно проекта и спецификациите на армировката.

904 42 Огъване на армировката

Студено обработената и горещо валцуваната армировка не трябва да бъдат повторно изправяни или огъвани. Изискванията за огъване на армировката трябва да отговарят на предписанията в проекта.

904 43 Полагане и закрепване на армировката

Телта за привързване трябва да бъде мека отвърната тел с диаметър $1,2 \div 1,6$ mm.

Снаждания на армировката се извършват само на означените в проекта места.

Покритието на армировката трябва да бъде както е указано в проекта.

Фиксаторите (дистанциатори), осигуряващи необходимото бетонно покритие на армировката трябва да бъдат възможно най-малки по размер и със същата якост и вид като бетона. Те трябва да бъдат здраво закрепени за армировката. Не се допускат за употреба фиксатори от парчета армировка.

Употребата на фиксатори е задължителна при изпълнението на всички видове стоманобетонни конструкции и елементи.

Заваряване не се разрешава, освен ако специално не е указано в проекта. Всички заваръчни процедури са предмет на одобрение.

905 00 Скеле и кофраж

905 10 Общи положения

В настоящия раздел на Техническите изисквания са дадени изискванията към скелета и кофражи за бетонни конструкции, изпълнявани на железопътни съоръжения.

Скелета се използват както при направа на монолитни конструкции, така и за осигуряване монтажа на сглобяеми такива.

Скелетата и кофражът са временни, но високо отговорни конструкции. Те се изпълняват съгласно проекта, стандартите свързани с тази дейност и дадените в спецификацията указания. От особено значение е осигуряването на безопасни условия на труд при изпълнението на тези видове работи като се спазват изискванията на Наредба № 2 от 22 март 2004 г. и предписанията на Плана за безопасност и здраве (ПБЗ), в който са отразени специфичните условия на обекта.

Не са предмет на разглеждане инвентарните кофражи, използвани в полигони и заводи за строителни конструкции, където се произвеждат готови елементи за железопътни съоръжения. Когато се използва инвентарно скеле, Изпълнителят трябва да представи за одобряване сертификат, указващ неговата носимоспособност и типови схеми за монтажа му.

Одобряването на представените проекти не освобождава Изпълнителя от отговорност за качеството, носимоспособността и устойчивостта на скелето и кофража.

Промени в одобрените проекти могат да се правят само с писмено съгласие по установения ред.

905 11 Нормативни документи

Наредба № 2 от 22 март 2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи (обн., ДВ, бр. 37 от 2004 г.)

БДС EN 12810-1 „Фасадни скелета от готови елементи. Част 1: Изисквания за продуктите“

БДС EN 12810-2 „Фасадни скелета от готови елементи. Част 2: Специфични методи за проектиране на конструкцията“

БДС EN 12811-1 „Временни съоръжения за строителство. Част 1: Скелета. Експлоатационни изисквания и основно проектиране“

БДС EN 12811-2 „Временни съоръжения за строителство. Част 2: Информация за материалите“

БДС EN 12811-3 „Временни съоръжения за строителство. Част 3: Изпитване на носимоспособност“

БДС EN 12811-4 „Временни съоръжения за строителството. Част 4: Предпазни сводове за работни скелета. Експлоатационни изисквания и проектиране на продукти“

БДС EN 12812 „Подпорно скеле. Експлоатационни изисквания и основно проектиране“

905 20 Скеле

При проектирането и изпълнението на скелетата се използват следните стандарти: БДС EN 12812 – за носещи скелета; БДС EN 12811-1, БДС EN 12811-2, БДС EN 12811-3, БДС EN 12811-4 – за работни скелета; БДС EN 12810-1, БДС EN 12810-2 – за фасадни скелета.

За изчисляване на носимоспособността на скелето се приемат натоварвания, съгласно съответните нормативни документи, включващи: теглото на пресния бетон, собствено тегло

на кофражите, натоварване от превозните средства, транспортиращи бетона и работещите по полагането му и други.

Скелето се опира върху твърда и неподатлива основа. При отсъствие на такава, се предвиждат съответни допълнителни мероприятия (пилоти, бетонни опори и други), осигуряващи това изискване.

При кофрирането на връхните конструкции, освен отчитането на слягането на опорите на скелето, се отчитат и деформациите от огъване. Тези деформации се прибавят като строително надвишение на скелето.

Стъпките, на които се опира скелето, трябва да могат да понесат максималния товар, предвиден върху тях, без да се надвишат изчислените предварително слягания. При стъпки върху скала или чакъл се прави подравняване с подложен бетон С 8/10 за равномерно разпределение на товара.

Връзките и сглобките на скелето трябва да имат проста конструкция, като гарантират необходимата сигурност.

Опорните системи на скелето трябва да позволяват плавното му освобождаване (декофриране). Когато се монтират скелета над транспортни артерии в експлоатация, трябва да се вземат всички мерки за осигуряване безопасното и без задържане и изчакване преминаване на превозните средства, ползващи същите по време на строителството.

При използване на инвентарни скелета, преди монтирането им трябва да се огледат елементите им и да се отстранят онези от тях, които не са годни за употреба.

Отговорността за коректното изпълнение на скелето се носи изцяло от Изпълнителя.

Направата на скелето се контролира, приема и писмено се разрешава монтирането на кофража.

905 30 Кофраж

905 31 Общи изисквания

Кофражът трябва да е:

- достатъчно твърд;
- плътен, за да не изтича циментов или друг разтвор от бетона през всички фази на строителство;
- подходящ за начина на полагане и уплътняване.

Кофражът трябва да бъде така подреден, че да може лесно да се демонтира и отстрани от излетия бетон без удари, разрушаване или увреждане.

Където е необходимо, кофражът трябва да бъде така нареден, че видимата повърхност на платното, съответно подпряно само на опорите, да може да остане на място за необходимия срок за набиране на якост на бетона.

Ако елементът трябва да бъде предварително напрегнат, докато е още в кофража, трябва да се осигури възможност за еластична деформация и за промяна в разпределението на масата.

Когато кофражът се употребява повторно, трябва цялостно да се почисти и се приведе в добър вид преди приемането му.

Не трябва да се използват вътрешни метални връзки, които налагат изтегляне през втвърдения бетон, който е с видими повърхности. Когато вътрешните връзки се оставят вътре, те се обмазват с одобрен разтвор, с дебелина по-голямото от: номиналното покритие за армировката или не по-малко от 40 mm.

905 32 Подготовка на кофража преди бетониране

Челата на формите в съприкосновение с бетона, преди бетониране трябва да бъдат почистени и третирани с кофражно масло, където се налага, както е описано в раздел 903 120 на настоящите Технически изисквания.

905 33 Полагане на армировка и закрепващи устройства

Където трябва да се оставят отвори във формите за полагане на армировката или закрепващите устройства, трябва да се вземат мерки да не изтича циментов разтвор при бетониране или увреждане при декофриране.

905 34 Декофриране

Кофражът трябва да се сваля по такъв начин, че да не увреди бетона и да го предпази от създаване в него на никакви допълнителни напрежения.

Когато якостта на бетона на натиск е потвърдена от изпитване на бетонни пробни тела, съхранявани при условия, както обектовите, кофражът, поддържащ бетона на огъване може да бъде свален, когато кубовата якост на натиск е три пъти по-голяма от напрежението, на което ще бъде подложен елементът при декофрирането му (включително от собствено тегло, временни товари и други).

Допуска се декофрирането да се изпълни, съгласно указанията в проекта, а ако няма такива за обикновен конструктивен бетон, направен само с обикновен портландцимент, при липса на контролни пробни тела и при нормални условия на втвърдяване (температура на въздуха 18-20 °C, относителна влажност на въздуха 60%), времето до декофриране трябва да бъде в съответствие с времената, дадени по-долу, освен ако друго не е наредено:

- вертикален кофраж за колони, стени и греди – 2 дни;
- кофраж на плочи – 8 дни;
- дъна на греди – 10 дни.

906 00 Разтвори и замазки

906 10 Общи положения

Този раздел разглежда цименто-пясъчните строителни разтвори (смеси от цимент, пясък, вода и химически добавки при необходимост) и замазките, извършвани с тях.

Техническите определения, класификации, технически изисквания и общи правила за оценяване на съответствието, изпитване и документация съответстват на БДС EN 998-2, БДС EN 998-2/NA.

Според основните им физически и механични свойства на 28-ия ден, разтворите се класифицират по класове по якост на натиск в МПа: М 1,0; М 2,5; М 5,0; М 10; М 15; М 20; М d, съгласно БДС EN 998-2.

906 11 Нормативни документи

БДС EN 998-2 „Изисквания за разтвор за зидария. Част 2: Разтвор за зидане“

БДС EN 998-2/NA „Изисквания за разтвор за зидария. Част 2: Разтвор за зидане. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1015-1 „Методи за изпитване на разтвор за зидария. Част 1: Определяне на зърнометричния състав (чрез ситов анализ)“

БДС EN 1015-2 „Методи за изпитване на разтвор за зидария. Част 2: Вземане на обща проба от разтвор и приготвяне на разтвор за изпитване“

БДС EN 1015-3 „Методи за изпитване на разтвор за зидария. Част 3: Определяне на консистенцията на пресен разтвор (чрез стръскваща масичка)“

БДС EN 1015-4 „Методи за изпитване на разтвор за зидария. Част 4: Определяне на консистенцията на пресен разтвор (чрез потъващо тяло)“

БДС EN 1015-6 „Методи за изпитване на разтвор за зидария. Част 6: Определяне на обемна маса на пресен разтвор“

БДС EN 1015-7 „Методи за изпитване на разтвор за зидария. Част 7: Определяне съдържанието на въздух на пресен разтвор“

БДС EN 1015-9 „Методи за изпитване на разтвор за зидария. Част 9: Определяне на срока за обработваемост и времето за корекция на пресен строителен разтвор“

БДС EN 1015-10 „Методи за изпитване на разтвор за зидария. Част 10: Определяне на обемната маса в сухо състояние на втвърден разтвор“

БДС EN 1015-11 „Методи за изпитване на разтвор за зидария. Част 11: Определяне на якост на опън при огъване и якост на натиск на втвърден разтвор“

БДС EN 1015-12 „Методи за изпитване на разтвор за зидария. Част 12: Определяне на якост на сцепление на втвърден разтвор за вътрешна и външна мазилка върху основа“

БДС EN 1015-17 „Методи за изпитване на разтвор за зидария. Част 17: Определяне съдържанието на водоразтворими хлориди в пресни разтвори“

БДС EN 1015-18 „Методи за изпитване на разтвор за зидария. Част 18: Определяне на коефициента на водопоглъщане от капилярно действие на втвърден разтвор“

БДС EN 1015-19 „Методи за изпитване на разтвор за зидария. Част 19: Определяне на проникваемостта на водни пари през втвърдени разтвори за мазилка“

БДС EN 1015-21 „Методи за изпитване на разтвор за зидария. Част 21: Определяне на съвместимост на еднопластов разтвор за мазилка с основата“

БДС EN 13139 „Добавъчни материали за разтвор“

906 20 Материали

Техническите изисквания за пясъка и методът за неговото изпитване са дадени в БДС EN 13139.

Техническите изисквания, взимането на проби и изпитването на цимента, водата и химическите добавки трябва бъдат, съгласно раздел 902 00 на настоящите Технически изисквания.

Разтворите трябва да се произвеждат, според работни рецепти за смесване, които са изпитани предварително в одобрена лаборатория. Рецептите трябва да бъдат написани във връзка с проектните изисквания и одобрени.

Разтворите трябва да се произвеждат от механични смесители и само малки количества може да се произвеждат ръчно. Количеството, произведен или доставен на площадката разтвор трябва да бъде употребено, преди да настъпи влошаване на качеството.

Подготовката на мястото за нанасяне на разтвора и изпълнението на замазки, подравняване, фуги и зидария трябва да бъдат извършени по подобен начин като за бетон, раздел 903 00 на настоящите Технически изисквания.

Грижите за положения разтвор са както за бетон, раздел 903 00 на настоящите Технически изисквания.

Правилата за взимане на проби и методите на изпитване трябва да отговарят на следните нормативни документи: БДС EN 1015-1, БДС EN 1015-2, БДС EN 1015-3, БДС EN 1015-4, БДС EN 1015-6, БДС EN 1015-7, БДС EN 1015-9, БДС EN 1015-10, БДС EN 1015-11, БДС EN 1015-12, БДС EN 1015-17, БДС EN 1015-18, БДС EN 1015-19, БДС EN 1015-21.

907 00 Рехабилитация на бетонни и стоманобетонни конструкции

907 10 Общи положения

Рехабилитацията на бетонните и стоманобетонни конструкции на пътните съоръжения включва работите по предпазване и възстановяване на тяхната дълготрайност, носеща способност (товароносимост) и отстраняване на дефекти и повреди, получени при тяхната експлоатация.

907 11 Нормативни документи

БДС EN 1504-1 „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 1: Определения“

БДС EN 1504-2 „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 2: Системи за защита на повърхността на бетона“

БДС EN 1504-2/NA „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 2: Системи за защита на повърхността на бетона. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1504-3 „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 3: Възстановяване на конструктивни и неконструктивни елементи“

БДС EN 1504-3/NA „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 3: Възстановяване на конструктивни и неконструктивни елементи. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1504-4 „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 4: Конструктивно залепване“

БДС EN 1504-4/NA „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 4: Конструктивно залепване. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1504-5 „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 5: Продукти за инжектиране на бетон“

БДС EN 1504-6 „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 6: Закотвяне на стоманени армировъчни пръти“

БДС EN 1504-6/NA „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 6: Закотвяне на стоманени армировъчни пръти. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1504-7 „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 7: Предпазване на армировката от корозия“

БДС EN 1504-7/NA „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 7: Предпазване на армировката от корозия. Национално приложение (NA)“

БДС EN 1504-8 „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и AVCP. Част 8: Контрол на качеството и оценяване и проверка на постоянството на експлоатационните показатели (AVCP)“

БДС EN 1504-9 „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 9: Общи принципи за употребата на продукти и системи“

БДС EN 1504-10 „Продукти и системи за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Определения, изисквания, контрол на качеството и оценяване на съответствието. Част 10: Приложение на местостроежа на продукти и системи и контрол на качеството на строителните работи“

БДС EN 14487-1 „Торкретбетон. Част 1: Определения, изисквания и съответствие“

БДС EN 14487-1/NA „Торкретбетон. Част 1: Определения, изисквания и съответствие. Национално приложение (NA)“

БДС EN 14487-2 „Торкретбетон. Част 2: Изпълнение“

БДС EN 14488-1 „Изпитване на торкретбетон. Част 1: Вземане на проби от бетонна смес и втвърден бетон“

БДС EN 14488-2 „Изпитване на торкретбетон. Част 2: Якост на натиск на млад торкретбетон“

БДС EN 14488-3 „Изпитване на торкретбетон. Част 3: Якост на опън при огъване (първи пик, гранична и остатъчна) на пробни тела от греди, армирани с влакна“

БДС EN 14488-4 „Изпитване на торкретбетон. Част 4: Якост на сцепление на ядки при директен опън“

БДС EN 14488-5 „Изпитване на торкретбетон. Част 5: Определяне на капацитета за поглъщане на енергия от пробни плочи, армирани с влакна“

БДС EN 14488-6 „Изпитване на торкретбетон. Част 6: Дебелина на торкретбетона върху основата“

БДС EN 14488-7 „Изпитване на торкретбетон. Част 7: Съдържание на влакна в торкретбетон, армиран с влакна“

907 20 Проектиране

Рехабилитационните работи се изпълняват въз основа на проект, изготвен след обследване на конструкцията за установяване на:

- видовете повреди и дефекти;
- обхват и интензивност на развитието им;
- причини за появата им;
- влиянието им върху товароносимостта, експлоатационните качества и дълготрайността на конструкцията;
- пораждаване на други повреди (вторични) от тяхното развитие;
- актуална активност и др.

Проектните решения включват:

- анализ на експлоатационното състояние и избор на решение;
- статически изследвания;
- технологични указания;
- графична част.

907 30 Принципи и методи

Принципите, върху които се изгражда проектното решение за предпазване и възстановяване на бетонни и стоманобетонни конструкции, както и методите за тяхното изпълнение, трябва да се основават на БДС EN 1504-9.

За възстановяване и повишаване на носещата способност на стоманобетонните конструкции се прилагат следните три основни методи:

- възстановяване и/или добавяне на бетонно сечение и/или на армировка;
- полагане на композитни материали;
- допълнително налягане с високоякостна армировка.

907 40 Изпълнение

Изпълнението на рехабилитационните работи се извършва съгласно проекта и предписанието на БДС EN 1504-10, съпътстващите го стандарти и допълващи норми.

Строителните работи по първия метод могат да бъдат:

- подготовка на основата – бетон и армировка;
- възстановяване на конструктивен и неконструктивен бетон;
- торкретиране, съгласно БДС EN 14487 и БДС EN 14488;
- конструктивно залепване;
- инжектиране на бетон;
- закотвяне на армировка;
- защита на армировка от корозия;
- полагане на защитно покритие (С);
- грижи след изпълнението на рехабилитационните работи;

Композитните материали за втория метод са платна, ленти и ламели от слепени помежду си въглеродни нишки и залепени върху бетона в опънните зони на конструкцията. Залепването е с епоксидни или полиестерни смоли. Поради високата си якост на опън, композитните материали служат като армировка.

Възстановяване и повишаване на носещата способност на стоманобетонни конструкции по третия метод се извършва с високоякостна армировка, поставена и напрегната върху повърхността на конструктивните елементи (външно налягане) или в предварително оставени канали в конструкцията. Откритата високоякостна армировка при външно налягане и закотвящите елементи се защитават от въздействието на околната среда съгласно указанията на Производителя. Каналите се инжектират с циментов разтвор, като се спазват изискванията на раздел 505 40.

907 50 Материали

Продуктите и системите използвани при съответните видове рехабилитационни работи трябва да отговарят на изискванията на съответните части на БДС EN 1504. При възстановяване на носещата способност с композитни материали или допълнително налягане се спазват фирмените предписания на Производителя.

1000 00 Настилки на жп прелези и пешеходни пресичания

1000 10 Общи положения

Проектирането и изграждането на жп прелезите се извършва в съответствие с изискванията на Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. (Глава двадесет и седма) и Наредба № 4 от 27 март 1997 г.

Проектирането и изграждането на пешеходни пресичания се извършва в съответствие с изискванията в раздел 600 916 от настоящия документ.

Типът на настилка за жп прелези и пешеходни пресичания се определя с проект и одобрява от Възложителя и Строителния надзор в зависимост от натовареността, ъгъла на пресичане и вида на релсо-траверсовата скара.

1000 11 Нормативни документи

Наредба № 4 от 27 март 1997 г. за железопътните прелези (обн., ДВ, бр. 32 от 1997 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

БДС ISO 37 „Вулканизиран или термопластичен каучук. Определяне на якостно-еластичните свойства при деформация на опън“

БДС ISO 48-4 „Вулканизиран или термопластичен каучук. Определяне на твърдост. Част 4: Метод за определяне на твърдост по дълбочина на проникване чрез твърдомер (твърдост по Shore)“

БДС EN ISO 1183-1 „Пластмаси. Методи за определяне на плътността на неразпенени пластмаси. Част 1: Имерсионен метод, пикнометричен метод с течност и титриметричен метод“

1000 20 Еластични прелезни настилки

1000 21 Област на приложение

Система от плочи за покриване на железопътни прелези при всякакви натоварвания от автомобилен трафик и връзки с пътната настилка.

1000 22 Суровини

Рециклирана гума на база 95% естествен и синтетичен каучук, предварително обтегнати текстилни нишки и допълнително покритие от 5% нова гума за изнosoустойчивост. Продуктите са топло вулканизирани.

1000 23 Продуктов дизайн

Таблица 1000 00 1

Свойства	Описание
Цвят	черен
Горна страна-ромбоиден профил	с вулканизирана минерална смес (корунд) за повишаване на нехлъзгаемостта
Размери за жп прелез	600 mm / 900 mm – вътрешни плочи 1200 mm / 900 mm – външни плочи
Размери за пешеходно пресичане	900 mm
Дължина и широчина	променлива, в зависимост от релсо-траверсовата скара и ъгъла на пресичане

1000 24 Продуктова спецификация на суровините

Таблица 1000 00 2

Свойства	Стойност	Единица	Норма
Твърдост	67 ±5	Shore A	БДС ISO 48-4
Плътност	1,15 ±0,015	gr/cm ³	БДС EN ISO 1183-1
Еластичност	> 8,5	MPa	БДС ISO 37
Относително удължение	> 100	%	БДС ISO 37

1000 30 Настилки от дървени траверси

1000 31 Област на приложение

За покриване на железопътни прелези при слабо натоварване от автомобилен трафик. Ползването на настилки от дървени траверси се решава с проект и се одобрява от Възложителя и Строителния надзор.

1000 32 Суровини

Дървени жп траверси в съответствие с раздел 404 33 на настоящите Технически изисквания.

1100 00 Спомагателни работи за пътни работи

1000 01 Нормативни документи

Закон за движение по пътищата (ЗДВП) (обн., ДВ, бр. 20 от 1999 г.)

Наредба № РД-02-20-1 от 5 февруари 2015 г. за условията и реда за влагане на строителни продукти в строежите на Република България (обн., ДВ, бр. 14 от 2015 г.)

Наредба № РД-02-20-1 от 1 април 2024 г. за условията и реда за използване на ограничителни системи за пътища и изискванията към тях (обн., ДВ, бр. 33 от 2024 г.)

Наредба № РД-02-21-1 от 23 ноември 2023 г. за сигнализация на пътищата с пътни знаци (обн., ДВ, бр. 101 от 2023 г.)

Регламент (ЕС) № 305/2011 на Европейския парламент и на Съвета от 9 март 2011 г. за определяне на хармонизирани условия за предлагането на пазара на строителни продукти и за отмяна на Директива 89/106/ЕИО на Съвета

БДС 1517 „Пътни знаци. Размери и шрифт“

БДС EN 1317-1 „Ограничителни системи за пътища. Част 1: Терминология и общи критерии за методи за изпитване“

БДС EN 1317-2 „Ограничителни системи за пътища. Част 2: Класове на действие, критерии за приемане от изпитвания на удар и методи за изпитване на предпазни огради и парапети за пътни превозни средства“

БДС EN 1317-5 „Ограничителни системи за пътища. Част 5: Изисквания относно продуктите и оценяване на съответствието на ограничителни системи за превозни средства“

БДС EN 1340 „Бетонни бордюри за настилки. Изисквания и методи за изпитване“

БДС EN 1340/NA Бетонни бордюри за настилки. Изисквания и методи за изпитване. Национално приложение (NA)

БДС EN 1423 „Материали за пътна маркировка. Материали за посипване. Стъклени перли, добавъчни материали, повишаващи съпротивлението на хлъзгане, и смеси от двата продукта“

БДС EN 1424 „Материали за пътна маркировка. Предварително смесени стъклени перли“

БДС EN 1463-1 „Материали за пътна маркировка. Светлоотразителни пътни кабари. Част 1: Първоначални изисквания за експлоатационни показатели“

БДС EN 10025-2 „Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 2: Технически условия на доставка за нелегирани конструкционни стомани“

БДС EN 10219-1 „Студенообработени заварени конструкционни кухи профили от нелегирани и дребнозърнести стомани. Част 1: Технически условия на доставка“

БДС EN 10219-1/NA „Студенообработени заварени конструкционни кухи профили от нелегирани и дребнозърнести стомани. Част 1: Технически условия на доставка. Национално приложение (NA)“

БДС EN 10219-2 „Студенообработени заварени конструкционни кухи профили от стомана. Част 2: Допустими отклонения, размери и характеристики на профила“

БДС EN 12802 „Материали за пътна маркировка. Лабораторни методи за идентификация“

БДС EN 12899-1 „Неподвижно закрепени вертикални пътни знаци. Част 1: Неподвижно закрепени пътни знаци“

БДС EN 12899-1/NA „Неподвижно закрепени вертикални пътни знаци. Част 1: Неподвижно закрепени пътни знаци. Национално приложение (NA)“

БДС EN 12899-3 „Неподвижно закрепени вертикални пътни знаци. Част 3: Направляващи стълбчета“

БДС EN 12899-3/NA „Неподвижно закрепени вертикални пътни знаци. Част 3: Направляващи стълбчета. Национално приложение (NA)“

БДС EN 12966 „Вертикални пътни знаци. Пътни знаци с променящи се съобщения“

СД CEN/TS 17342 „Ограничителни системи за пътища. Ограничителни системи за пътища за мотоциклети, които намаляват силата на удара при сблъсък на мотоциклетист с предпазни огради“

Технически изисквания при изпълнение на пътни знаци и указателни табели от светлоотразителни материали (Агенция „Пътна инфраструктура“, 2010 г.)

Техническа спецификация (Агенция „Пътна инфраструктура“, 2025 г.)

1100 10 Бордюри

1100 11 Общи положения

Работите обхващат изпълнението на бордюри в съответствие с Техническите изисквания и съгласно контурите, наклоните и типовите напречни профили, дадени на чертежите или указани от Строителния надзор. Настоящите Техническите изисквания се отнасят за сглобяеми бордюри. Всички бордюри и ръбове следва да отговарят на изискванията на БДС EN 1340 и БДС EN 1340/NA. Те трябва да бъдат еднакви на цвят, без пукнатини, цепнатини или други дефекти.

1100 12 Материали

Материалите следва да отговарят на изискванията на раздел 902 00 от Техническите изисквания, БДС EN 1340 и БДС EN 1340/NA.

Бордюрите трябва да са изготвени от бетонова смес, съдържаща сулфатоустойчив портландцимент. Добавъчните материали следва да отговарят на изискванията на раздел

902 00 от Техническите изисквания, с изключение на зърнометричния състав, за който се следват изискванията на БДС EN 1340 и БДС EN 1340/NA.

Сглобяемите елементи трябва да са предварително изляти от бетон, произведен изцяло в автоматизиран бетонов възел.

Вземането на проби следва да се осъществява според БДС EN 1340 и БДС EN 1340/NA.

Елементите трябва да са произведени съгласно размерите, дадени на чертежите.

Завършеният бордюр трябва да изглежда монолитен, с чиста челна повърхност, без разслояване, без пори, вдлъбнатини, разрушени ъгли и други дефекти и без следи от външна намеса.

Елементите със закръглени ъгли и криви повърхности следва да имат постоянен радиус с плавно преминаване от радиус към гладка повърхност.

Допустимите отклонения при производството следва да са в съответствие с БДС EN 1340 и БДС EN 1340/NA.

1100 13 Поставяне на бордюри

Елементите следва да са съобразени с контурите и наклоните, дадени на чертежите. При никакви обстоятелства не се разрешава нивилетата да се определя чрез пряко измерване от настилката.

Освен ако на чертежите не е посочено друго, елементите следва да се полагат или директно върху влажна бетонова основа, или върху легло със строителен разтвор в съотношение (3:1), с дебелина 2,5 cm, върху предварително положена бетонова основа. Размерите на бетоновата основа да бъдат, съгласно указанията на чертежите. Бетоновата основа да се изпълни от бетон клас C 20/25.

Освен ако не е посочено друго, след поставянето на бордюрите, за укрепване на всеки следващ елемент да се излее бетон клас C 20/25 чрез използването на стоманен кофраж.

Да не се полагат пластове настилка срещу бордюрите, докато укрепителните работи не са приключили, запълнени и одобрени от страна на Строителния надзор.

Фугите между бордюрите да са широки 4 mm и да са запълнени със строителен разтвор в съотношение (3:1) и достатъчно вода, за да се получи пластична и лесна за загладяване смес. За оформянето на гладки, кръгообразни вдлъбнати фуги с дълбочина не по-голяма от 3 mm да бъде използван инструмент за фугиране. Залетите с рядък строителен разтвор фуги трябва да бъдат изсушени, като се използва одобрен метод, удовлетворяващ изискванията на Строителния надзор. Фугите между правите бордюри да не надхвърлят 1 mm и да не са запълнени със строителен разтвор.

В период от 7 (седем) дни след полагането на бетона, бордюрите, основата и запълнените с циментов разтвор фуги трябва да бъдат напълно втвърдени, защитени от изсъхване и срещу вредното въздействие на атмосферните условия, включително дъжд и резки температурни промени. Методът на защита подлежи на одобрение от страна на Строителния надзор. Употребата на цветни изсушаващи обвивки не се допуска. Бетон, който не е правилно изсушен и защитен, няма да бъде приет и ще бъде отстранен от строителните работи.

На всеки 9 m или, както е указано от Строителния надзор или дадено на чертежите, фугите между бордюрите да са запълнени с одобрен пълнител за фуги с ширина 10 mm, за да се оформи разширителна фуга. Пълнителят за фуги да се разширява през бордюра, леглото и основата и да бъде приспособен към окончателната форма и профила на бордюра.

При точките за достъп, бордюрите, включително леглата трябва да бъдат понижени, за да се очертае лицевата част с размер 75 mm или както е дадено на чертежите или съгласно указанията на Строителния надзор.

При изпълнение край на всеки бордюр, крайната секция на бордюра следва да бъде скосена надолу до нивото на терена, ако е възможно, и изпълнена под ъгъл 30° спрямо пътя.

Всички бордюри да бъдат старателно почистени от външни материали преди одобрение.

Всички бордюри да бъдат изпълнени с допустими отклонения ± 3 mm, във всеки край на елемента, съгласно контурите и наклоните, дадени на чертежите.

Всяка изкопана повърхност за полагане на бетонова основа трябва да бъде намокрена и уплътнена до минимум 95% от максималната суха плътност.

1100 20 Пътна маркировка

1100 21 Общи положения

Видът на основният материал или готовият продукт за изпълнение на пътната маркировка трябва да бъде в съответствие с разпоредбите на действащата наредба за сигнализация на пътищата с пътна маркировка, както и на раздел 11300 „Пътна маркировка” от Техническа спецификация на АПИ.

Постоянната пътна маркировка трябва да бъде с бял или жълт цвят, а временната пътна маркировка трябва да бъде с оранжев цвят, в съответствие с изискванията на действащата наредба за сигнализация на пътищата с пътна маркировка.

1100 22 Материали

Като основни материали за пътната маркировка могат да се използват бои на основата на органичен разтворител или на водна основа, термопластици, втвърдяващи се на студено пластици. Пътните маркировки се изпълняват и с готови пътни маркировки (ленти и символи) и светлоотразителни пътни кабари.

За осигуряването на по-добра видимост на пътната маркировка през тъмната част на денонощието и осигуряване на сцеплението на маркировката с гумите на превозните средства се използват стъклени перли и добавъчни материали за повишаване на сцеплението или смеси от двете. Стъклените перли и добавъчните материали могат да бъдат предварително примесени в основния материал или да бъдат разпръснати върху маркираната повърхност непосредствено след нанасяне на основния материал.

Основните материали за пътна маркировка, готовите пътни маркировки и системите от материали за пътна маркировка трябва да отговарят на действащите национални изисквания за определяне и деклариране на характеристиките на продукти за пътна сигнализация – материали за хоризонтална пътна маркировка и готова пътна маркировка в зависимост от предвидената употреба. В допълнение боята за пътна маркировка на основата на органичен разредител трябва да съдържа най-малко 75% твърди вещества, определени съгласно изискванията на БДС EN 12802.

Съответствието с изискванията се доказва с:

- декларация за експлоатационни показатели, когато за материала или системата/от материали има издадена ЕТО и е нанесена СЕ маркировка или

- декларация за характеристиките на строителния продукт, когато материалът или системата от материали е оценена за съответствие с националните изисквания по реда на чл. 14 от Наредба № РД-02-20-1 от 5 февруари 2015 г.

Стъклените перли за пътна маркировка трябва да отговарят на изискванията на БДС EN 1423 за добавяни в последствие стъклени перли или на БДС EN 1424 за предварително смесвани стъклени перли.

Зърнометричният състав и коефициента на пречупване на светлината на стъклените перли се подбира в зависимост от експлоатационния клас на маркировката, избран за конкретния път.

Добавките за подобряване на сцеплението на маркировката трябва да отговарят на изискванията на БДС EN 1423.

Изпълнителят трябва да представи декларация за експлоатационни показатели на влаганите добавъчни материали за пътна маркировка в съответствие с Регламент (ЕС) № 305/2011.

1100 23 Подготовка

Боята и шприц пластиците за пътна маркировка трябва да бъдат подготвени за работа съгласно изискванията на инструкциите на производителя. Не се допуска използването на боя, която е образувала трудно разбъркващи се утайки и ципи по повърхността.

Термопластичният материалът трябва да бъде стопен в подгревателни съоръжения, снабдени с механична бъркалка за разбиване и избягване на локално прегряване, при спазване на инструкциите на производителя.

Студените пластици се подготвят чрез смесване на отделните им компоненти в съответствие с инструкциите на производителя. Смесените компоненти се използват само за периода, указан от производителя.

Материалът, който не е употребен в указаните от производителя срокове не може да бъде използван за пътна маркировка.

Пътното покритие трябва да бъде сухо и почистено от налична прах, замърсявания и остатъци от стара маркировка с недобра адхезия към асфалтобетоновата повърхност.

Осите на отделните линии на пътната маркировка трябва предварително да бъдат очертани чрез точкуване през 1,0-2,0 m. Точкуването трябва да се извършва върху опъната корда в оста на маркировачната линия.

1100 24 Полагане

Полагането на материалите за пътна маркировка трябва да се извърши при спазване на инструкциите на производителя за разходни норми и метеорологични условия на полагане (температура на въздуха, температура на пътната повърхност и относителна влажност на въздуха) на използвания основен материал. Резултатите от измерванията на метеорологичните параметри и разходните норми заедно с изискванията на производителя се отразяват в протокол от полагането, който се подписва от представител на Изпълнителя и на Строителния надзор.

Стъклените перли и добавъчните материали за повишаване на сцеплението се полагат едновременно с полагането на маркировката в количество, необходимо за достигане на изискваните стойности на експлоатационните показатели на пътната маркировка. Скоростта на нанасяне трябва да се регулира, така че да се осигури задържането на стъклените перли на повърхността на маркираната линия върху пътната повърхност.

1100 25 Изисквания към пътната маркировка

По повърхността на изпълнената маркировка не трябва да има мехури, жилки и подутини и други дефекти или зацапани ръбове.

Стойностите на експлоатационните показатели на маркировката трябва да бъдат високи или равни на минималните изисквания, посочени в действащата наредба за сигнализация на пътищата с пътна маркировка.

Изпълнената пътна маркировка трябва да бъде устойчива на деформации в температурния интервал, който съответства на климатичните условия, при които се прилага.

Надлъжните линии трябва да бъдат прави или да следват радиуса на кривата, както се изисква и не трябва да се отклоняват с повече от:

- ± 10 mm от номиналната ширина за всички видове маркировки с машинно полагане;
- $+50/-150$ mm от номиналната дължина за линия при прекъснати маркировки;
- ± 150 mm от номиналната дължина за линия на прекъсване;
- ± 20 mm по ширина и ± 50 mm по дължина на разстоянията между ъгловите точки на номиналния образец.

Пътна маркировка, която излиза извън горе изброените толеранси се отстранява и се полага отново за сметка на Изпълнителя.

1100 26 Светлоотразителни пътни кабари

Светлоотразителните пътни кабари трябва да бъдат от тип В, със светлоотразители тип 3 в съответствие с БДС EN 1463-1. Кабарите трябва да бъдат монтирани в пътната

повърхност и да са защитени от повреда и изваждане при изпълнение на работите по снегочистенето.

Монтирането на светлоотразителните пътни кабари в пътното покритие трябва да се извърши при строго спазване на инструкциите на производителя.

Светлоотразителни пътни кабари, които се залепват върху пътното покритие, не могат да се използват за постоянна пътна маркировка, а само за временна пътна маркировка при изпълнение на строителството.

Съответствието с изискванията се доказва с декларация за експлоатационни показатели на влаганите светлоотразителни пътни кабари в съответствие с Регламент (ЕС) № 305/2011.

1100 27 Контрол на движението и защита на пътната маркировка

Изпълнителят следва да извършва контрол на движението по начин, защитаващ току-що маркираната повърхност от нанасяне на щети. Контролът върху движението да се организира така, че в минимална степен да се засегнат пътуващите. Знаците, преградите, флагмана и контролните уреди да бъдат осигурени от Изпълнителя. За предпазване на току-що положената маркировка до нейното изсъхване да се използва система от разположени на определено разстояние предупредителни плочи/знамена или блокове, съгласно изискванията. Всички линии, ивици или маркировки, които са зацапани или замърсени от движението се отстраняват от Изпълнителя за негова сметка.

1100 28 Отстраняване на пътна маркировка

Там където е разпоредено, Изпълнителят трябва да отстрани съществуващата маркировка. Отстраняването се извършва по метод, предложен от Изпълнителя и одобрен от Възложителя. Методът за отстраняване не трябва да води до повреждане на повърхността на съществуващата асфалтова настилка.

1100 29 Приемане на пътна маркировка

При приемането на пътната маркировка трябва да се спазват изискванията съгласно действащата наредба за сигнализация на пътищата с пътна маркировка, както и на както и на раздел 11300 от Техническа спецификация на АПИ.

1100 30 Пътни знаци

1100 31 Общи положения

Всички пътни знаци, указателни табели, други средства за сигнализиране и фундаментите им се изпълняват по съгласуван и одобрен проект за организация на движението в съответствие с изискванията на ЗДвП и Правилника за приложението му, наредбите за сигнализация на пътищата с пътни знаци, за временна организация и безопасност на движението при извършване на строителни и монтажни работи по пътищата и улиците, БДС 1517, БДС EN 12899-1/NA, БДС EN 12899-3/NA, Технически изисквания при изпълнение на пътни знаци и указателни табели от светлоотразителни материали на АПИ, раздел 11200 от Техническа спецификация на АПИ.

Допуска се използването на пътни знаци с променящи се съобщения съгласно БДС EN 12966, след предварително съгласуване и одобрение на Проект за изпълнението им с АПИ. Заданието за постигане на технически характеристики и показатели с изпълнението на Проекта се изготвя и/или съгласува от специализирано звено на АПИ.

Размерът на фундаментите за закрепване, броя и размера на стълбовете, колоните и порталните рамки на пътни знаци с индивидуални размери и указателните табели, се разработват в проекта за организация на движението – Част „Конструктивна“ за съответният пътен участък.

1100 32 Материали

Материалите за пътните знаци и другите средства за сигнализиране трябва да отговарят на наредбите за сигнализация на пътищата с пътни знаци и за временна организация и безопасност на движението при извършване на строителни и монтажни работи по пътищата и улиците, БДС 1517, БДС EN 12899-1/NA, БДС EN 12899-3/NA, Технически изисквания при изпълнение на пътни знаци и указателни табели от светлоотразителни материали на АПИ.

Материалът, използван като основа, трябва да е одобрен от Възложителя стоманена или от алуминиеви сплави ламарина, пластмаса, стъклопласт и др.

Стълбчета, портални и носещи рамки, конзоли и скрепителни елементи за пътните знаци трябва да бъдат изработени от стомана с клас не по-нисък от S235JR по БДС EN 10025-2.

Материалите за носещи конструкции на информационни табели E22, E23 и пътни знаци за направления Ж са:

- за тип „ферма“, за колоните, стоманена тръба не по-малко от Ø50 mm x 4 mm и за свързващите звена не по-малко от Ø25 mm x 3 mm, съгласно БДС EN 10219-1, БДС EN 10219-1/NA и БДС EN 10219-2;

- за носещи опори от стомана тип „IPE“, не по-малко от IPE 200, съгласно БДС EN 10025-2. Анкерните плочи трябва да са с дебелина не по-малка от 15 mm и да имат не по-малко от 6 бр. монтажни отвори за химически анкери не по-малко от М 24.

Всички пътни знаци и други средства за сигнализиране, предназначени за поставяне на републиканската пътна мрежа, трябва да имат на обратната страна поставен от производителя незаличим надпис „АПИ“ или „API“ или „Агенция Пътна Инфраструктура“ или лого на АПИ с надпис и пр., с оглед установяване на собственост на агенцията при кражби на пътните знаци и предаването им за вторични суровини.

1100 33 Производствени изисквания

Повърхнината на знаците трябва да бъде гладка, без да създава огледален ефект, с експлоатационни показатели за характеристиките за видимост в съответствие с действащата наредба за сигнализация на пътищата с пътни знаци и БДС EN 12899-1/NA, БДС EN 12899-3/NA.

Размерите на пътните знаци и другите средства за сигнализиране, както и тяхното оформяне трябва да са съгласно БДС 1517.

Надписите на указателните табели за основните направления трябва да бъдат изписани на български език и с латински букви веднага под българския еквивалент, съгласно БДС 1517.

1100 34 Конструктивни изисквания

Проектът оформя ориентацията, светлото разстояние под или между знаците и табелите, както и всички дейности, свързани с рязане, пробиване, заваряване и други при монтажа им. Дейностите, свързани с отнемане на метал, трябва да са последвани веднага от обработка на засегнатите места с антикорозионна защита на цинкова основа.

Материалите, от които са направени пътните знаци, табели и скрепителни елементи, трябва да са съвместими, така че да не се създават условия за електролиза между тях.

Закрепването, допълнителното укрепване и усилване на пътните знаци и табели трябва да е в съответствие с Проекта и изискванията на БДС EN 12899 в приложените му части и БДС 1517.

1100 35 Носещи стълбове и основи за пътни знаци

Носещите стълбчета, конзоли, стойки и др. елементи за неподвижно закрепване на вертикални пътни знаци трябва да отговарят на изискванията на БДС EN 12899-1/NA, както и на раздел 11200 от Техническа спецификация на АПИ.

1100 40 Ограничителни системи за пътища

Предназначенето на ограничителни системи за пътища (ОСП) е да предпазват автомобилите от напускане на пътното платно при загуба на управление, да предпазват мотоциклетисти от тежки наранявания при падане, да се прилагат при обезопасяване на участъци с конценнтрация на ПТП, при ремонт, при поддържане и при подмяна на повредени или дефектирани елементи от съществуващи такива.

Спазват се изискванията, съгласно раздел 11100 от Техническа спецификация на АПИ.

1100 41 Ограничителни системи от стомана

Ограничителните системи за пътища (ОСП) трябва да отговарят на изискванията на Наредба № РД-02-20-1 от 1 април 2024 г. ОСП се изграждат в банкета едностранно или двустранно в разделителната ивица. Монтират се при колони на рамки и надлези, крайпътни обекти и рекламни съоръжения.

Местоположението, монтажът на стоманената шина, на носещите стълбчета, на скрепителните и на преходните елементи и материали и оформянето на началото, на края на ОСП, трябва да са в съответствие с Наредба № РД-02-20-1 от 1 април 2024 г. и с БДС EN 1317-1, БДС EN 1317-2, БДС EN 1317-5. Светлоотразителните знаци С14.1 се изпълняват съгласно изискванията на чл. 202 и Приложение № 24 на Наредба № РД-02-21-1 от 23 ноември 2023 г.

ОСП се изпълняват по проект, изготвен съгласно чл. 3 на Наредба № РД-02-20-1 от 1 април 2024 г. и се състоят от стоманена предпазна ограда, елементи за начало и край, преходни и дилатационни елементи. ОСП задължително трябва да удовлетворяват изискванията на БДС EN 1317-1 и БДС EN 1317-2, чрез провеждане на съответните изпитвания за определяне на вида им, а именно:

- временни ограничителни системи за пътища за задържане при удар под малък ъгъл са със степен за задържане T1, T2 и T3;
- постоянни ограничителни системи за пътища с нормална степен за задържане са N1 и N2;
- постоянни ограничителни системи за пътища с повишена степен за задържане са H1, H2, H3, L1, L2 и L3;
- постоянни ограничителни системи за пътища с много висока степен на задържане са H4a, H4b, L4a и L4b.

Степента на задържане на ОСП се определя по алгоритъма на фиг. 3 за пътища извън населени места и по алгоритъма на фиг. 14 за пътища в населени места на Наредба № РД-02-20-1 от 1 април 2024 г.

ОСП имат три нива на степен на силата на удара: А, В и С. При изписването на определена ОСП в инвестиционният проект, трябва да се конкретизирана степен на силата на удар, като степен А осигурява най-висока степен на безопасност и сигурност на пътниците при пътно транспортни произшествия (ПТП) в сравнение със степен В и съответно степен В – по-голяма сигурност от С. При наличие на сходни обстоятелства, се предпочита степената, осигуряваща по-голяма сигурност.

Изписването на ОСП в проект трябва да е по следния начин: Пример: N2-A-W4, H1-A-W4, H2-A-W4, H4b-B-W7 и т.н.

Дължината на ОСП се определя съгласно Раздел II на Наредба № РД-02-20-1 от 1 април 2024 г. и не може да е по-малка от минималната ефективна дължина, определена в доклада от изпитване. Компромиси се допускат при особени случаи и с одобрението на възложителя.

ОСП се монтират в банкета на твърд и добре уплътнен терен. На мостови съоръжения и подпорни стени се прилагат ОСП за съоръжения. Степента на задържане на ОСП за съоръжения се определя от Таблица 16 на Наредба № РД-02-20-1 от 1 април 2024 г.

Предпазните елементи за велосипедисти и пешеходци се изпълняват на участъци извън урбанизирани територии, където има велосипедни алеи или пешеходни зони. В тези участъци, алеите са ограничени от платната за движение посредством ограничителни

системи за пътища. Предпазните устройства представляват елементи, които се монтират допълнително от задната страна към съществуваща или при ново изградена ограничителна система. Предпазните елементи за мотоциклетисти се изграждат в съответствие с Наредба № РД-02-20-1 от 1 април 2024 г. и отговарят на изискванията на СД CEN/TS 17342.

Качеството на ОСП се доказва чрез декларация за експлоатационни показатели (ДЕП) в съответствие с изискванията на Регламент (ЕС) № 305/2011 и на БДС EN 1317-5. Освен ДЕП, производителят представя, монтажен план и необходимото за монтажа оборудване, консумативи и документи за съответствие към тях.

Производителят е длъжен да осигури проследимост на вложения при производството материал като нанесе партиден, сериен и/или друг отличителен номер на всяка единица изделие пускано на пазара, с цел да се гарантира запазването на декларираните експлоатационни.

1100 42 Смесени ограничителни системи от стомана и дърво

Обекти съхраняващи културното, историческо или природно богатство и места, на които ОСП трябва да се слее визуално с пейзажа, се допуска прилагане на смесени ограничителни системи за пътища от стомана и дърво. Контактните зони на смесена ограничителната система са облицовани с дървен материал, а носещата конструкция е от стомана. Дървената облицовка е импрагнирана срещу стареене, а стоманената част е горещо поцинкована, аналогично на ОСП от стомана. Те не отговарят на изискванията на БДС EN 1317-1, БДС EN 1317-2, БДС EN 1317-5.

Смесените ОСП от стомана и дърво трябва да бъдат изпитани и сертифицирани в окончателния си вид съгласно БДС EN 1317-1, БДС EN 1317-2. Постоянните смесени предпазни огради трябва да имат нормална степен за задържане N2 или повишена степен за задържане N1 или N2 в зависимост от конкретната ситуация. Смесените предпазни огради от стомана и дърво се монтират основно на пътища с ниска/средна интензивност на движението, както и в защитени зони, в т.ч. национални паркове, Натура 2000 и др. Качеството на ограничителните системи се доказва чрез документи за съответствие съгласно изискванията на Регламент (ЕС) № 305/2011 и съгласно изискванията на БДС EN 1317-5.

1100 43 Ограничителни системи от бетонови елементи

За изграждане на ограничителни системи за пътища от бетон, същите трябва да бъдат изпитани и да отговарят на изискванията на БДС EN 1317-1, БДС EN 1317-2, да имат ДЕП, монтажен план на производителя, обучен екип и оборудване за монтаж. Мястото им на монтаж трябва да е съгласно утвърден Проект в съответствие с Наредба № РД-02-20-1 от 1 април 2024 г. Качествата на ограничителните системи от бетон се доказват чрез документи за съответствие съгласно изискванията на БДС EN 1317-5 и на Регламент (ЕС) № 305/2011.

ОСП от бетон се изграждат на твърди и гладки, без грапавини и неравности повърхности и по начин при който са изпитани на удар съгласно изискванията на БДС EN 1317-1, БДС EN 1317-2. Основата за монтаж на бетонови ОСП трябва да понася натоварване не по-малко от 1 t/m². Зад ОСП трябва да бъдат осигурени свободни пространства, така че да се осигури зоната им на действие. Площите за монтаж на ОСП трябва да са с напречен наклон не по малък от 6% за осигуряване на отвеждането на повърхностни води от пътното платно или в оста на ОСП да има колекторна система със същата цел. Повърхностите пред бетоновите ОСП трябва да се поддържат винаги чисти и без растителност, а при снеговалеж, трябва да се отстранява всичият натрупал се сняг с цел избягване на трайно обледеняване и създаване на предпоставки за тежки ПТП.

Всички елементи се изпълняват от стоманобетон. Бетонът и арматурата и елементите за свързване са съгласно спецификация на производителя и проведените изпитвания по БДС EN 1317-1 и БДС EN 1317-2.

Размерите на системите са в зависимост от типа и предназначението им и са описани в протоколите от изпитванията по БДС EN 1317-2 и придружаващите документи за СЕ маркировка съгласно БДС EN 1317-5.

Производителят е длъжен да осигури проследимост на вложения при производството материал като нанесе партиден, сериен и/или друг отличителен номер на всяка единица изделие пускано на пазара, с цел да се гарантира запазването на декларираните експлоатационни показатели.

Монтаж на ОСП от бетон, вдясно по посоката на движението се осъществява върху твърд и подравнен банкет от асфалт или от бетон с широчина не по-малко от 250 cm. Лицето на ОСП отстои на не по-малко от 50 cm от ръб настилка. Площите зад ОСП трябва да се поддържат чисти с цел осигуряване на нормално водоотичане към окопа. За осигуряване на отводняването на пътното платно, може да се прилагат и линейни отводнители пред, под или зад бетоновата ОСП в зависимост от нейната конструкция и очакваните количества повърхностни води.

Монтаж на ОСП от бетон, двустранно в разделителната ивица се изпълнява при широчина на ивицата не по-малко от 500 cm. Лицето на ОСП към движението отстои на не по-малко от 50 cm от ръб настилка. Разделителната ивица трябва да е изпълнена с твърда и равна основа от асфалт или от бетон, да има колекторна система в оста или две отделни при отделните ОСП за осигуряване отводняването на пътното платно. Отвеждането на повърхностните води може да се изпълнява и чрез линейни отводнители, аналогично на описаното при ОСП в банкета. Разделителната ивица трябва да се поддържа чиста и на разстояние от 500 m до 1000 m в зависимост от надлъжния наклон трябва да има напречни линейни отводнители свързани с ревизионна шахта, изпълнена в оста на ивицата. Ревизионната шахта трябва да има за капак решетъчна скара за предпазване срещу отпадъци, носени от водни потоци.

1200 00 Шумозащитни системи

1200 10 Общи положения

С изграждането на шумозащитните съоръжения край железния път се управлява екологичния риск чрез ограничаване стойностите на нивата на шум в териториите, подложени на въздействието на железопътния транспорт. Основната цел е постигане на заложените в законовата уредба на Република България и в приложимите в областта базови европейски и български нормативни документи и стандарти, определящи допустимите стойности на шумовите емисии от железопътния транспорт, които въздействат неблагоприятно върху околната среда.

При проектиране и изграждане на шумозащитните съоръжения задължително се спазват следните приети базови норми на еквивалентното ниво на шума за България, определящи граничните стойности на показателите за шум в околната среда, които съгласно изискванията на Наредба № 6 от 2006 г.:

- еквивалентно ниво на шума през деня – 65 dB (A);
- еквивалентно ниво на шума вечер – 60 dB (A);
- еквивалентно ниво на шума през нощта – 55 dB (A).

Структуриране на проектите: задължително съдържат две основни части (модули), които се изпълняват последователно:

1. Акустичен (изпълнява се като I етап) – изследват се и анализират шумовите емисии, излъчвани от подвижния състав и при експлоатацията на железопътната инфраструктура и се оценяват стойностите на показателите за шум и вредните ефекти от шума върху здравето на населението.

Проектът се включва задължително като елемент на проекта за ОВОС за обекта, в случай, че такъв се изисква.

2. Архитектурен и конструктивно-строителен (II етап), обхващащ:

– мотивирана обосновка за избора на класа и типа на шумозащитното съоръжение, след задължителна оценка на стойностите на показателите за шум и на вредните ефекти от шума върху здравето на населението в района;

– архитектурен и конструктивен проект на шумозащитното съоръжение и всички изискуеми от конкретния случай други съпътстващи проекти.

Шумозащитните съоръжения се изграждат на територията на железопътната инфраструктура, която има от двете си страни ограничителна строителна линия, разположена в площта, определена съгласно чл.4, ал.1 от ЗЖТ.

1200 20 Нормативни документи

Всички приложими за случая стандарти, характерни за конкретния тип шумозащитно съоръжение – отнасящи се до бетон, бетонови изделия и тухли, метали и метални изделия, неметални материали и изделия от тях, дърво и дървени изделия, звукоизолиращи и звукопоглъщащи материали, растителни видове, пожаробезопасност, хигроскопичност и др.

1200 21 Базови документи с общо приложим характер

Закон за железопътния транспорт (ЗЖТ) (обн., ДВ, бр. 97 от 2000 г.)

Закон за защита от шума в околната среда (ЗЗШОС) (обн., ДВ, бр.74 от 2005 г.)

Наредба № 3 от 25.04.2006 г. за изискванията за създаването, поддържането и съдържанието на регистрите на агломерациите, основните пътища, железопътни линии и летища в страната (обн., ДВ, бр. 38 от 2006 г.)

Наредба № 6 от 2006 г. за показателите за шум в околната среда, отчитащи степента на дискомфорт през различните части на денонощието, граничните стойности на показателите за шум в околната среда, в помещенията на жилищни и обществени сгради, в зони и територии, предназначени за жилищно строителство, рекреационни зони и територии и зони със смесено предназначение, методите за оценка на стойностите на показателите за шум и на вредните ефекти от шума върху здравето на населението (обн., ДВ, бр. 58 от 2006 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 100 от 2021 г.)

Наредба № 54 от 13 декември 2010 г. за дейността на националната система за мониторинг на шума в околната среда и за изискванията за провеждане на собствен мониторинг и предоставяне на информация от промишлените източници на шум в околната среда (обн., ДВ, бр. 3 от 2011 г.)

Наредба за изискванията към разработването и съдържанието на стратегическите карти за шум и към плановете за действие (обн., ДВ, бр. 70 от 2006 г.)

Наредба за съществените изисквания и оценяване съответствието на машини и съоръжения, които работят на открито, по отношение на шума, излъчван от тях във въздуха (обн., ДВ, бр. 11 от 2004 г.)

Директива 2002/49/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 25 юни 2002 година относно оценката и управлението на шума в околната среда

1200 22 Специфични документи

Закон за железопътния транспорт (ЗЖТ) (обн., ДВ, бр. 97 от 2000 г.)

Наредба № 13 от 30.12.2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 12 от 2006 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (обн., ДВ, бр. 55 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 5 от 2012 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Регламент (ЕС) № 1304/2014 на Комисията от 26 ноември 2014 година относно техническата спецификация за оперативна съвместимост на подсистемата „Подвижен състав — шум“, за изменение на Решение 2008/232/ЕО и за отмяна на Решение 2011/229/ЕС

Правила за техническа експлоатация на железопътната инфраструктура на ДП НКЖИ (ПТЕ) и Правила за движението на влаковете и маневрената работа в железопътния транспорт (ПДВ) (ДП НКЖИ, 2020 г.)

1200 23 Стандарти по ТСОС

Препоръчват се следните стандарти, приложими при определяне на шума, излъчван от подвижния състав в околната среда в района на железопътните линии в аспектите, свързани с подсистема „Подвижен състав” от ТСОС „Подвижен състав – шум“:

Таблица 1200 00 1

№ на точка от ТСОС „Подвижен състав – шум”	Характеристики, които трябва да се отчитат и съблюдават	Препоръчителни стандарти и други норми
4.2.1.1. 4.2.2.4.	Гранични стойности за шума при преминаване	БДС EN ISO 3095
4.2.1.2. 4.2.2.2.	Гранични стойности за стационарния шум	БДС EN ISO 3095
4.2.2.3.	Гранични стойности за шума при тръгване	БДС EN ISO 3095
Annex A1.	Отклонения от БДС EN ISO 3095	БДС EN ISO 3095
Annex A.2.2.	Системи за измервания	БДС EN ISO/IEC 17025
Annex A.2.4.	Доклад (протокол) от проведени измервания	БДС EN ISO 3740
		БДС EN IEC 60263
		БДС EN ISO 3381
4.2.1.	Шум, емитиран от товарни вагони	БДС EN 15461
4.2.1.1.	Гранични стойности на шума при преминаване	Определяне на динамичните характеристики на измерения шум при преминаване през железния път
4.2.2.	Шум, излъчван от локомотиви, моториси и пътнически вагони	
4.2.2.4.	Еталонен коловоз за измерване на шума	
Annex A	Условия за измерване	
A.1.4.	Еталонен коловоз за измерване на шума при преминаване	
A.2.	Описание на динамичните характеристики на еталонните коловози	
A.2.1	Процедури за измерване	
4.2.1.	Шум, излъчван от товарни вагони	БДС EN 15610
4.2.1.1.	Ограничителни стойности на шума при преминаване	
4.2.2.	Шум, излъчван от локомотиви, моториси и пътнически вагони	
4.2.2.4.	Ограничителни стойности на шума при преминаване	
Annex A A.1.4.	Условия на измерване Еталонен коловоз за измерване на шума	

БДС EN 15461 „Железопътна техника. Излъчване на шум. Характеристика на динамичните свойства на участъците от железния път за измерване на шума от преминаващи влакове“

БДС EN 15610 „Железопътна техника. Акустика. Измерване на грапавините на релса и колело, свързани с генериране на шум“

БДС EN ISO 3095 „Акустика. Железопътна техника. Измерване на излъчения шум от местата на свързване на превозните средства“

БДС EN ISO 3381 „Железопътна техника. Акустика. Измерване на вътрешния шум в релсови превозни средства“

БДС EN ISO 3740 „Акустика. Определяне на нивата на звукова мощност на източници на шум. Ръководство за използване на основни стандарти“

БДС EN ISO/IEC 17025 „Общи изисквания за компетентността на лаборатории за изпитване и калибриране“

БДС EN IEC 60263 „Скали и размери за графично изображение на честотни характеристики и диаграми на излъчване“

1200 24 Стандарти, извън ТСОС

БДС EN 1793-1 „Устройства за намаляване на шума от движението по пътищата. Методи за изпитване за определяне на акустичните експлоатационни показатели. Част 1: Присъщи характеристики на звукопоглъщането в условия на дифузно звуково поле“

БДС EN 1793-2 „Устройства за намаляване на шума от движението по пътищата. Метод за изпитване за определяне на акустичните експлоатационни показатели. Част 2: Присъщи характеристики на въздушната звукоизолация в условия на дифузно звуково поле“

БДС EN 1793-3 „Устройства за намаляване на шума от движението по пътищата. Методи за изпитване за определяне на акустичните експлоатационни показатели. Част 3: Стандартизиран звуков спектър на шума от движението по пътищата“

БДС EN 1794-1 „Съоръжения за намаляване на шума от движението по пътищата. Неакустични експлоатационни характеристики. Част 1: Методи за определяне на механични характеристики и устойчивост“

БДС EN 1794-2 „Съоръжения за намаляване на шума от движението по пътищата. Неакустични експлоатационни характеристики. Част 2: Методи за определяне на характеристиките на обща безопасност и опазване на околната среда“

БДС EN 10169 „Плоски стоманени продукти с непрекъснато нанесено органично покритие (металопласт). Технически условия на доставка“

БДС EN 10346 „Плоски стоманени продукти с непрекъснато горещонанесено покритие. Технически условия на доставка“

БДС EN 14388 „Съоръжения за намаляване на шума от движение по пътищата. Спецификации“

БДС EN 14389 „Съоръжения за намаляване на шума от движението по пътищата. Процедури за оценяване на дълготрайното действие“

БДС EN ISO 354 „Акустика. Измерване на звукопоглъщането в реверберационна камера“

БДС EN ISO 10140-1 „Акустика. Лабораторно измерване на звукоизолацията на строителни елементи. Част 1: Правила за прилагане за определени продукти“

БДС EN ISO 6270-1 „Бои и лакове. Определяне устойчивостта на влага. Част 1: Кондензация (едностранно въздействие)“

БДС EN ISO 6270-2 „Бои и лакове. Определяне устойчивостта на влага. Част 2: Кондензация (въздействие в камера с резервоар за загрята вода)“

1200 30 Видове шумозащитни съоръжения

1200 31 Клас на шумозащитни съоръжения

В зависимост от акустичните изисквания се проектират два основни класа съоръжения:

- шумопоглъщащи;
- шумоотразяващи.

1200 32 Тип шумозащитни съоръжения

В зависимост от избрания тип конструкция и/или материали са: ограда/бариера, екран, тунел или комбиниран тип.

1200 32 10 ОГРАДА/БАРИЕРА

Оградата/бариерата може да бъде изпълнена от бетон, камъни, тухли, дърво и др. материали. Като бариера може да се проектира съоръжение, изградено от земни почви, скални материали или други инертни материали (напр. насипи, валове, берми и др.) или ландшафтна бариера – от трева, цветя, храстовидни и дървесни видове и др. или смесен тип – напр. бетонови кашпи с подходящи насаждения.

1200 32 20 ЕКРАН

Екранът представлява сглобяема конструкция, изработена от метал, полимери, стъкло, гума и др., като често между платната, които се изпълняват като сандвич, се ползват и специализирани материали, от абсорбиращ или рефлектиращ шума тип. Те се проектират като сглобяеми конструкции, на които се монтират предварително одобрен тип произведения при промишлени условия пана от подходящи, съответстващи на приетите стандарти

материали. Екраните се ползват в два варианта – плътен и прозрачен, като изборът най често е от естетическо естество.

1200 32 30 КОМБИНИРАН ТИП

Шумозащитно съоръжение комбиниран тип – съчетаващо различни видове съоръжения (в т.ч. комбинирано с фотоволтаици или реклами) и др.

1200 32 40 СТЕНА/ТУНЕЛ

В зависимост от обхвата на заграждението спрямо железния път – могат да бъдат стена (права във вертикално направление или не) или тунел.

1200 40 Избор на техническо решение за редуциране нивото на излъчвания вреден шум

1200 41 Ниво на шум, според въздействието върху околната среда

Определят се съществуващите и прогнозните нива на шум, излъчвани от железопътния транспорт чрез измерване и оценяване на въздействието на шума върху околната среда.

Всички измервания, предприети като етап от оценката на железопътния шум трябва да бъде доказани и удостоверени от документ, издаден от лицето, отговорно за провеждане на измерванията, съдържащ най-малко следната информация:

- сведения за използваната измервателна апаратура съоръжения (включително последната дата на калибриране) и за съответните настройки на оборудването;

- приложими и използвани стандарти и методики (вкл. съгласно Техническите спецификации за оперативна съвместимост – TCOC);

- описание на мястото на провеждане на измерванията и позиционирането на измервателното оборудване;

- подробности за операциите и дейностите, които се извършват при провеждане на измерването, включително действителните наблюдавани скорости на преминаване на подвижния състав по железния път;

- когато нивата на шум вътре в окръжаващите сгради и помещения са определени на базата на външни измервания, се посочва използвания метод, точността на метода и всички направени предположения;

- описание на преобладаващия, фоновия и друг изразен шум, несвързан с железопътния транспорт и определяне на техните източници.

Вземат се предвид данните от стратегическите карти за шум на основните железопътни линии, върху които са нанесени (в съответствие с Наредба за изискванията към разработването и съдържанието на стратегическите карти за шум и към плановете за действие) шумовите нива от транспорта, от промишлени дейности и от другите източници на шум, които отразяват предходната, настоящата и очакваната шумова ситуация.

Изготвя се обобщена оценка на съществуващото ниво на излъчвания шум в резултат на проведените мониторингови изследвания на база изследване на неговите прогнозни стойности за следващи периоди от три до десет години, в зависимост от очакваното увеличаване на железопътния трафик за разглеждания участък и общото развитие на района, в резултат на което се определя степента, в която въздействието на железопътния шум влияе моментно и в перспектива върху окръжаващата инфраструктура и въздейства отрицателно, увреждайки околната среда.

1200 42 Фактори и обстоятелства, оказващи въздействие върху нивото на шум

Формулират се еднозначно и/или под условие всички основни допълнителни фактори и обстоятелства, оказващи въздействие в момента и в бъдеще върху нивото на шума в района – обект на защита и определяне степента на тяхното влияние.

Фиксиране, анализ и оценка на следните основните компоненти, характеризиращи местоположението на района, природните, културните, историческите и други дадености:

- условия в зависимост от съответната климатична зона – сила на вятъра, температурни вариации, степен на влажност и др.;
- резултати от хидроложки проучвания – повърхностни и подземни води, дъждовни количества, потенциална опасности от наводнения;
- резултати от геоложки проучвания;
- изследвания за земетръс;
- ландшафтни проучвания;
- изследване на съществуваща флора и фауна, вкл. защитени видове;
- наличие на защитени от Закона на Република България обекти и терени;
- агресивно въздействие на соли и други химически вещества в атмосферата.

Определяне, анализ и оценка на основните влияещи фактори, зависещи от и пряко отнасящи се до населението (в т.ч. заетост и урбанистичните планове за застрояване) и основните експлоатационни характеристики на моментната система на железопътния транспорт и перспективите в нейното развитие, както следва:

- характеристики на населението, типични по отношение на мобилност в района и заетост;
- перспективи за развитие на района;
- съобразяване с устройствените планове на района и естетиката;
- основни характеристики на сегашната железопътна система;
- перспективи в развитието на железопътния транспорт като инфраструктура, подвижен състав и трафик на движението на влаковете.
- спазване на всички изисквания за безопасност и нормална експлоатация на елементите на железопътната инфраструктура и подвижния състав;
- спазване на изискванията за пожаробезопасност;
- технически възможности за отводняване на терена;
- дренажни съоръжения вътре в защитената зона и извън съоръжението;
- опасности от вандализъм;
- гарантирани възможности за бърз и лесен достъп (вкл. архитектурна среда, достъпна за инвалиди) и поддръжка и експлоатация на железопътната инфраструктура и подвижния състав;
- отчитане наличието и местоположението на съществуващата подземна инфраструктура и надземни комуникации и проводни;
- условия за замърсяване с боклук и неговото почистване;
- възможности за почистване на района, в който е изградено шумозащитното съоръжение от сняг;
- защита от графити.

1200 43 Избор на шумозащитно съоръжение

Изборът на бъдещи конкретни мерки и действия за намаляване на шумовите емисии от железопътния транспорт от позицията на железопътната инфраструктура и даването на предложение за съответстващото техническо решение по отношение на клас и тип на шумозащитното съоръжение се базират на мотиви.

Извършва се пълен анализ на евентуалните разходи и ползи от изграждане на шумозащитното съоръжение. Избира се оптимално целесъобразното решение като приемливо съотношение между съществуващото и перспективно ниво на зашумяване, предлаганите ефективни мерки за намаляване въздействието на шума в условията на експлоатация на железопътната система и обема на изразходваните финансови средства.

Оценява се евентуалното въздействие на шумозаглушителното съоръжение върху околната среда и агломерацията.

Разглежда се отражението му върху системата на железопътния транспорт.

Отчитат се изискванията за текуща поддръжка и ремонтпригодност.

Преценява се неговото съответствие и вписване в приетите и перспективни устройствени планове за региона като архитектурно решение с изисквана естетическа стойност.

Разглеждат се и се оценяват всички други, необхванати в настоящите Технически изисквания обстоятелства и фактори, типични за участъка, в който ще се проектира и изпълни ограда/бариера или екран.

1200 50 Изисквания за проектиране

Проектът на шумозащитното съоръжение пряко зависи от акустичната обстановка. След анализ на получените резултати от изчисленията по настоящия раздел, се определят разположението на шумозащитното съоръжение, неговата височина, дължина, форма, маса, акустичните и шумоизолационни качества на отделните му модули или компоненти, както и другите характеризиращи го параметри.

1200 51 Изчисляване на основните характеристики на акустичната обстановка

1200 51 10 ЕКВИВАЛЕНТНО НИВО НА ШУМ

Отчитат се моментното и прогнозното ниво на транспортния шум в зависимост от интензивността на движението (трафикът на движение на влаковете), другите излъчващи шум фактори и конкретните условия на разпространение на шума.

Определя се еквивалентното ниво на шума $L_{екв}$, като се препоръчва използването на следната емпирична зависимост:

$$L_{екв} = K_o + K_1 \cdot \lg N_{np}, \text{ където:}$$

$L_{екв}$ – средното ниво на шума в определен времеви интервал

K_o – константа, зависеща от широчината, наклона на земното платно, типа баласт, състоянието на платното (сухо или влажно), височината и гъстотата на застрояване в зоната около железния път и средната скорост на движение на пътническите и товарните влакове

K_1 – коефициент, който в общия случай се приема за 1, но може да бъде уточнен при конкретните условия

N_{np} – приведената интензивност на движението (брой железопътни возила/час)

1200 51 20 ГРАНИЧНИ СТОЙНОСТИ ЗА ШУМ ПРИ ПРЕСТОЙ

В Регламент (ЕС) № 1304/2014 са определени следните основни параметри, които имат критично значение за оперативната съвместимост:

- „шум при престой“;
- „шум при потегляне“;
- „шум при преминаване“;
- „вътрешен шум в кабината на машиниста“.

В таблица 1200 00_2 са зададени граничните стойности за шума при престой, съответстващи на посочените по-долу видове нива на звуково налягане при нормални условия на железопътното возило, отнасящи се за различните категории в подсистемата на подвижния състав:

– еквивалентното продължително ниво на звуковото налягане по крива А на влаковата съставна единица ($L_{pAeq,T[unit]}$);

– еквивалентното продължително ниво на звуковото налягане по крива А на главния въздушен компресор в най-близката точка на измерване i ($L^i_{pAeq,T}$);

– ниво на звуковото налягане по крива АF, претеглено по време с бърза настройка за импулсен шум на изходящия клапан на изсушителя на въздух към компресора, в най-близката точка на измерване i (L^i_{pAFmax}).

Граничните стойности са зададени за точка на разстояние 7,5 m от осевата линия на коловоза и на височина 1,2 m над главата на релсата.

Таблица 1200 00_2

Категория на подсистемата „Подвижен състав“	$L_{pAeq,T[unit]}$, dB	$L^i_{pAeq,T}$, dB	L^i_{pAFmax} , dB
Ел. локомотиви и специални жп возила с ел. тяга	70	75	85
Дизелови локомотиви и специални жп возила с дизелова тяга	71	78	
Електрически мотрисни влакове	65	68	
Дизелови мотрисни влакове	72	76	
Пътнически вагони	64	68	
Товарни вагони	65	Не се прилага	Не се прилага

1200 51 30 ГРАНИЧНИ СТОЙНОСТИ ЗА ШУМ ПРИ ПОТЕГЛЯНЕ

В таблица 1200 00_3 са зададени граничните стойности за максимално ниво на звуковото налягане по крива AF, претеглено по време с бърза настройка за шума при потегляне ($L_{pAF,max}$), отнасящи се за различните категории в подсистемата на подвижния състав. Граничните стойности са зададени за точка на разстояние 7,5 m от осевата линия на коловоза и на височина 1,2 m над главата на релсата.

Таблица 1200 00_3

Категория на подсистемата „Подвижен състав“	$L_{pAF,max}$, dB
Електрически локомотиви с обща тягова мощност $P < 4\,500\text{ kW}$	81
Електрически локомотиви с обща тягова мощност $P \geq 4\,500\text{ kW}$ Специални железопътни возила с електрическа тяга	84
Дизелови локомотиви с $P < 2\,000\text{ kW}$ на изходния вал на двигателя	85
Дизелови локомотиви с $P \geq 2\,000\text{ kW}$ на изходния вал на двигателя Специални железопътни возила с дизелова тяга	87
Електрически мотрисни влакове с максимална скорост $V_{max} < 250\text{ km/h}$	80
Електрически мотрисни влакове с максимална скорост $V_{max} \geq 250\text{ km/h}$	83
Дизелови мотрисни влакове с $P < 560\text{ kW}$ на изходния вал на двигателя	82
Дизелови мотрисни влакове с $P \geq 560\text{ kW}$ на изходния вал на двигателя	83

1200 51 40 ГРАНИЧНИ СТОЙНОСТИ ЗА ШУМ ПРИ ПРЕМИНАВАНЕ

Граничните стойности за продължително еквивалентно ниво на звуковото налягане по крива А при скорост 80 km/h ($L_{pAeq,Tr}(80\text{ km/h})$), и ако е приложимо, при 250 km/h ($L_{pAeq,Tr}(250\text{ km/h})$), за шума при преминаване, отнасящи се за всички категории в подсистемата на подвижния състав, са посочени в таблица 1200 00_4. Граничните стойности са зададени за точка на разстояние 7,5 m от осевата линия на коловоза и на височина 1,2 m над главата на релсата.

При скорости, по-големи или равни на 250 km/h, трябва да се правят измервания и от „позицията за допълнително измерване“, намираща се на височина 3,5 m над главата на релсата, в съответствие със спецификацията, посочена в допълнение Б, пореден номер [1], и съответните резултати да бъдат оценени за съответствие с приложените гранични стойности в таблица Таблица 1200 00_4.

Таблица 1200 00_4

Категория на подсистемата „Подвижен състав“	$L_{pAeq,Tr}(80\text{ km/h})$, dB	$L_{pAeq,Tr}(250\text{ km/h})$, dB
Ел. локомотиви и специални жп возила с електрическа тяга	84	99
Дизелови локомотиви и специални жп возила с дизелова тяга	85	Не се прилага
Електрически мотрисни влакове	80	95
Дизелови мотрисни влакове	81	96
Пътнически вагони	79	Не се прилага
Товарни вагони (приведени към отношение $APL^1 = 0,225$)	83	Не се прилага

Забележка:

¹ APL е броят на осите, разделен на дължината, включваща буферите [m⁻¹].

1200 52 Избор на характеристики на шумозащитното съоръжение

1200 52 10 ИЗБОР НА ФОРМАТА ВЪВ ВЕРТИКАЛНА ПОСОКА

Избор на формата на съоръжението във вертикална посока – права спрямо фундамента или комбинация от участъци с различни наклони и радиуси спрямо основата.

1200 52 20 ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ВИСОЧИНАТА

Ефективността на приетата височина на оградата или екраниращото устройство се определя по графичен метод, който доказва ефективната височина на съоръжението и ъгъла на звуковата сянка, след провеждане на необходимите измервания, определящи нивото на шума в защитавания район, в зависимост от взаимното разположение на източника на шума и точката на измерване.

Задължителната минимална височина на шумоизолиращата ограда е 2000 mm над глава релса.

Препоръчва се компромисно, независимо от акустичните изчисления, максималната височина да не надвишава 3-3,5 m, като се допуска в изключителни случаи да достига до 5 m.

1200 52 30 ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ДЪЛЖИНАТА

Определяне на дължината на шумозащитното съоръжение при ограда/барьера или екран – определя се в зависимост от зададеното необходимо понижаване на еквивалентното ниво на постоянния шум и от разстоянието между външната релса на железния път и конкретната точка, в която се изчислява нивото на шума.

Височината и дължината на шумозащитните съоръжения не е задължително да бъдат постоянни параметри или повторяемо редуващи се при определен постоянен ред в цялото протежение на съоръжението.

1200 52 40 ИЗБОР НА ОПТИМАЛНА МАСА ПРИ ЕДНОРОДНА ОТ АКУСТИЧНА ГЛЕДНА ТОЧКА КОНСТРУКЦИЯ

Осреднената стойност на звукоизолиращата способност на съоръжението R , dB в зависимост от масата Q на 1 m² площ от конструкцията се препоръчва да се изчислява по следния начин:

$$R = 13,3 \cdot \lg Q + 13 \text{ – при маса до } 200 \text{ kg/m}^2$$

$$R = 23 \cdot \lg Q - 9 \text{ – при маса надвишаваща } 200 \text{ kg/m}^2$$

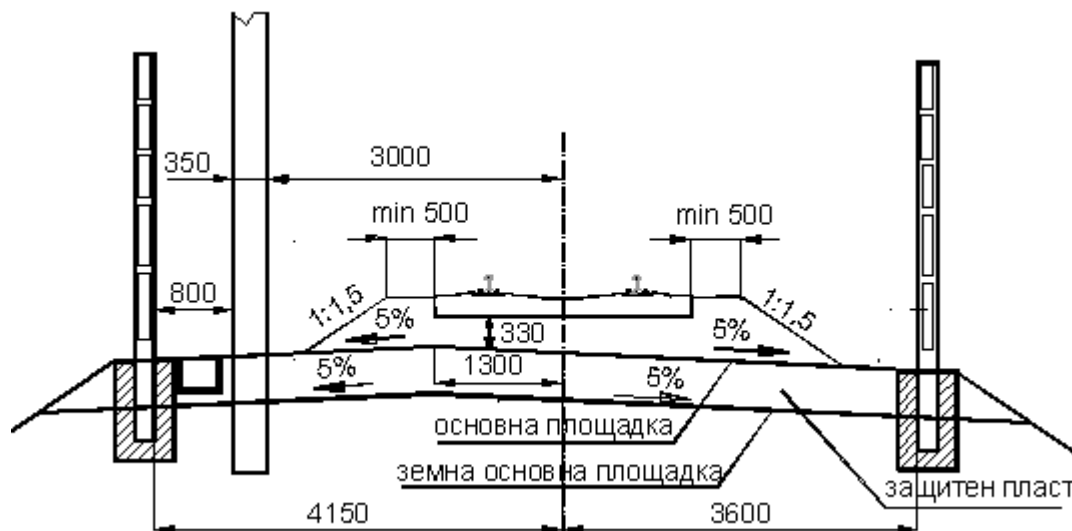
Препоръчва се компромисно масата на конструкцията да не надвишава 8-12 kg/m.

1200 53 Изисквания към разстоянието до ос коловоз

1200 53 10 ПРИ ШУМОЗАЩИТНО СЪОРЪЖЕНИЕ С ФОРМА, ПРАВА ПО ВЕРТИКАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ

При конвенционална железопътна система за еднопътни или двупътни железопътни магистрали и линии I и II категория, най-малкото разстояние от оста на коловоз до шумоизолиращата ограда е съгласно фигура 1200 00_1:

- при наличие на стълб на контактната мрежа на банкета – 4050 mm;
- без стълб – 3600 mm.



Фигура 1200 00_1

1200 53 20 ПРИ ШУМОЗАЩИТНО СЪОРЪЖЕНИЕ С ФОРМА, РАЗЛИЧНА ОТ ПРАВА ПО ВЕРТИКАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ

При ограда с форма, различна от права по вертикално направление – съгласно изискванията на специфичната нормативна уредба на ДП НКЖИ и МТС.

1200 54 Други изисквания към проектирането

1200 54 10 ОТВОДНЯВАНЕ

Фундаментите на шумозащитното съоръжение не трябва да възпрепятстват оттичането на повърхностните води. При необходимост се изглаждат дренажни системи и др. отводнителни съоръжения.

1200 54 20 ШУМОЗАЩИТНО СЪОРЪЖЕНИЕ ВЪРХУ СЪОРЪЖЕНИЕ

В случаите, когато се изгради шумозаглушителна ограда върху съществуваща мостова конструкция, е необходимо да се преизчислят парапетите на моста и да се направи проверка дали е в състояние да издържи новата конструкция, чиито фундаменти се явяват.

На местата, където има просвети при сглобяването на конструкцията или поради монтирано друго съоръжение задължително се слагат уплътнения с подходящите звукоизолиращи характеристики.

1200 54 30 ПРЕКЪСВАНЕ НА ШУМОЗАЩИТНО СЪОРЪЖЕНИЕ

В участъците, в които се налага прекъсване на оградата по различни причини (напр. аварийни проходи за пътниците, аварийни противопожарни подходи и др.), се проектират две успоредни огради, отстоящи една от друга на нужното за целта разстояние, като те се припокриват по дължина на съответно разстояние, което се изчислява в зависимост конкретните условия.

1200 54 40 ПРЕСИЧАНИЯ

За преминаване на хора, пътни превозни средства и животни през железопътната линия, по протежение на която има шумозащитно съоръжение, се осигуряват достатъчно пресичания, които по вид се съобразяват с категорията на железопътната линия, както следва:

- за железопътни магистрали и железопътни линии I категория се предвиждат пешеходни подлези или пасарели и пътни подлези или надлези на различни нива;
- за железопътни линии категория II и III се проектират пресичания на различни нива и/или презлези.

1200 60 Материали

1200 61 Намаляване на шума

Максималната стойност, с която може да бъде постигнато теоретично намаляване на степента на железопътния шум в зависимост от използваните материали и конструкция е 20 dB за екрани (стени) и 23 dB за огради. Подборът на влаганите материали зависи от конкретните условия на района.

1200 62 Категории материали

Материалите, характерни за шумозащитните съоръжения се делят на следните основни категории:

- отразяващ (рефлективен) тип – прозрачни или плътни;
- поглъщащ (абсорбционен) тип – звукопоглъщащи материали, като е възможно влагането им в звукопоглъщащи панели; пръст и растителни видове – при земни валове и ландшафтни задържащи шума структури;
- смесен тип – комбинация от изброените по-горе типове.

Преференциалният избор на едната от двете основни категории материали (абсорбционен или рефлективен), от които ще се изработи шумозащитното съоръжение е функция от резултатите от акустичните измервания. Допуска се и използване на смесена конструкция.

1200 63 Видове материали

Препоръчват се като най-подходящи следните материали:

- стоманобетон (изпълнява се на място или предварително изработени панели); тухли;
- стомана – с антикорозионно покритие или неръждаема;
- армирано стъкло, стъклопласти;
- поликарбонатни или акрилни плоскости;
- одобрени по съответния ред, фабрично изработени акустични (звукоизолиращи) панели, представляващи кухи ламаринени профили, включващи обикновено перфорирана ламарина и пълнеж от минерална вата или стъклопластови плоскости с нанесен полиестерен филм с шумоизолационни качества;
- ландшафтни структури (от подходящи за района дървесни видове с големи корони, храсти, високи треви и цветя); земни валове;
- алуминий.

Материалите, от които се игражда шумозащитния екран трябва да бъдат сертифицирани по следните стандарти: БДС EN 1793-1, БДС EN 1793-2, БДС EN 1793-3, БДС EN 1794-1, БДС EN 1794-2, БДС EN 14388, БДС EN 14389, БДС EN ISO 354, БДС EN ISO 10140-1.

1200 64 Предимства и недостатъци

Всеки материал има своите преимущества и недостатъци и изборът е в зависимост от спецификата на конкретния проект.

Полимерните композити, акустичните панели, земните валове и ландшафтните заграждения имат абсорбционен характер.

Всички останали материали имат в известна степен отразяващ (рефлективен) ефект, отразяват звука до отсрещната стена и водят до неблагоприятно увеличаване на нивото на шума вътре в железопътния район. Този недостатък се отстранява чрез проектиране на извити или наклонени стени, които отразяват звуковите вълни надолу или нагоре, в случаите, когато размерите на площадката, върху която се игражда шумозащитното съоръжение го позволяват.

1200 64 10 ПРОЗРАЧНИ МАТЕРИАЛИ

За прозрачни прегради трябва да се избират прозрачни материали, подходящи за външни атмосферни условия, които не стареят бързо и имат ултравиолетова защита, така че да не помътняват.

1200 64 11 Предимства

Те са най подходящи за урбанизирани територии с гъсто застрояване и по-голямо население, тъй като се избягва угнетяващото чувство за непреодолима, насилствено издигната, ограничаваща свободата стена.

Бързо се изграждат.

Не изискват особено големи инвестиции.

1200 64 12 Недостатъци

Предизвикват понякога „бликове“ – могат да станат причина за транспортен инцидент.

Предизвикват реверберация (ехтене).

Заплаха за околната среда – не се забелязват от птиците и те се блъскат в тях. Препоръчва се маркировка, която представлява нарисувани или залепени в тъмен цвят силуети на птици през определено разстояние.

Изискват периодично почистване.

Уязвими са за вандалски действия (чупене).

1200 64 20 ПЛЪТНИ МАТЕРИАЛИ

Плътни (непрозрачни материали) – бетон, тухли, стомана, алуминий, и дърво.

1200 64 21 Предимства

Относителна дълготрайност.

Защитени са в по-висока степен от вандалски действия, с изключение на металните.

Бетоновите съоръжения позволяват бързо строителство и монтаж и са лесни за поддръжка впоследствие.

Алуминиевите огради позволяват издигане на стена с височина до 5 m, поради малкото си относително тегло.

1200 64 22 Недостатъци

Бетоновите съоръжения изискват най-големи първоначални инвестиции в сравнение с другите използвани типове огради.

Металните материали могат да произведат „бликове“ при наблюдение под определен ъгъл и да станат причина за транспортен инцидент.

Бетоновите, тухлените и дървени огради изискват по-нетрадиционни и разнообразни архитектурни и дизайнерски решения поради потискащата им монотонност и трудно вписване в окръжаващата архитектурната среда.

Не са защитени от графити – може да се избегне чрез специални антиграфитни покрития.

Металните (стоманени и алуминиеви) огради са относително скъпи.

Застрашени са от кражби.

Стоманите (с изкл. на неръждаемата) кородират – препоръчва се антикорозионно покритие за външни атмосферни условия като горещо цинкуване, други галванични покрития или боядисване с PVC боя.

1200 64 30 ЗЕМНИ ВАЛОВЕ И ДРУГИ ЛАНДШАФТНИ, ЗАДЪРЖАЩИ ШУМА, СТРУКТУРИ

1200 64 31 Предимства

Най-благоприятни от екологична гледна точка.

Имат много добър акустичен ефект.

1200 64 32 Недостатъци

Принципно са скъпо съоръжение, но се оказват евтини в случаите, когато са елемент от комплексен обект по реконструкция на съществуващи или строителство на нови жп линии и има възможност за ползване при взаимствен изкоп.

Не са защитени от вандализъм.

Растителните структури изискват специализирана поддръжка.

1200 65 Зелени шумозащитни стени

Има голямо разнообразие на идейни решения на зелени шумозащитни стени. Те условно могат да се разделят на няколко основни вида: зелени пояси, био прегради, екошумозащитни стени и зелени шумозащитни стени, като се срещат и смесени варианти.

1200 65 10 ЗЕЛЕНИ ПОЯСИ

Акустичният ефект на тези прегради е в доста широки граници – от 3-4 dB до 15 dB, като зависи от видовете растителност, от гъстотата и височината им и от броя редове. Обикновено се прилага комбинация от храстови и храстовидна и дървовидна растителност.

Едноредни пояси във вид на жив плет от храсти с ширина 10 m понижават нивото на шума с 3-4 dB, двуредни с ширина 20-30 m – с 8-10 dB, а многоредно насаждение или зелен масив с ширина 10 m – с 12-15 dB.

1200 65 20 БИО ПРЕГРАДИ

Тези шумозащитни съоръжения с конструкции от дърво, керамика или от бетонови тела, оформящи специални зони, обособени като саксии, в които да бъдат засадени растенията. Вариантите за подобни шумозащитни прегради са най-разнообразни и с лекота се вписват на редица места. Основните проблемите които се наблюдават при тях, са:

- от геометрична гледна точка – сравнително по-големи размери и площ, която заемат;
- редовна поддръжка по време на експлоатация – основно грижи за растенията (поливане, торене, подмяна и др.)

1200 65 30 ШУМОЗАЩИТНИТЕ СТЕНИ ОТ ЕКО-МАТЕРИАЛИ

Без да се използва жива растителност: възможни са от дървени елементи или тип „сандвич“ с външни слоеве от дървени или върбови прътови скари и други подобни, и сърцевина от вата. Ватата може да е каменна или минерална, а също така и от кокосови влакна. Стъклени акустични панели с пълнеж от рециклирани PVC-материали и др. Тези типове стени не изискват сериозна поддръжка. Дървените шумозащитни прегради намаляват силата на звука с повече от 10 dB, а стъклените панели с пълнеж от рециклирани PVC-материали до 30 dB.

1200 65 40 ЗЕЛЕНИ ШУМОЗАЩИТНИ СТЕНИ

Външен покривен слой от растения върху носеща конструкция, по която да се задържат. Основните части на една такава стена са фундаменти, надземна конструкция и изолационни панели. Фундаментът е от стоманобетон – монолитен или сглобяем. Възможно е конструкцията му да е изцяло вкопана в земята или част от нея да продължава в цокъл, с цел отделяне на шумоизолационната стена от влагата. Конструкциите могат да бъдат разнообразни по форма и материал. Най-често прилаганите решения са панели между стоманени носещи колон. Изолационните панели се състоят от няколко слоя, като отвън се разполагат растенията. Под тях е необходимо и от двете страни да има носещ елемент, обикновено се прилагат метални мрежи. Вътрешността е от естествен материал. Използват се каменна или минерална вата, кокосови влакна, пръст или компост. Този пълнеж осигурява звукоизолационната способност на стената, а във вариантите с почва е и хранителна среда за растенията. Панелите могат да се изграждат на място или да са типово произведени, като на място се изпълняват само връзките между тях и конструкцията. Повърхностният пласт е от растения, като те могат да са насадени в самото пано или непосредствено пред него и само да пълзят по шумозащитната стена. При избора им трябва да се отчита устойчивостта на спадат

към клас вечно зелени през есенно-зимния период - какъв процент от листната маса губят, което влияе на акустичния ефект и на външния вид на преградата. Широколистните растения поглъщат до 20% от звуковата енергия и отразяват и разсейват до 80%. На разстояние 50 m от пътя широколистните храсти – снижават нивото на шум с 6dB. Едноредни пояси във вид на жив плет от храсти с ширина 10 m понижават нивото на шума с 3-4 dB, двуредни с ширина 20-30 m – с 8-10 dB, а многоредно насаждение или зелен масив с ширина 10 m – с 12-15 dB.

1300 00 Контактна мрежа

1300 10 Общи положения

Настоящите Технически изисквания са разработени, съгласно изискванията на Директива 96/48/ЕО, Директива 2001/16/ЕО и за прецизиране на техническите изисквания съгласно ТСОС – Приложение №4 – Подсистема „Енергия” към чл.5 ал.1 на Наредба № 57 от 9.06.2004 г. и съгласно ал.2 – като допълнение на тези изисквания за съставни елементи на подсистемата, за който няма обнародвани ТСОС.

1300 20 Термини и определения

Терминологията, използвана в настоящите Технически изисквания е съставена на базата на термините, дефинирани в БДС EN 50119, БДС EN 50317, БДС EN 50318, БДС EN 50124, БДС EN 50206-1, IEC 60050-605 ED1, UIC leaflet 606-1, IRS 70799, групирани по области на приложение, както следва:

1300 21 Системни

1300 21 10 МРЕЖА

1300 21 11 Контактна система

Контактна система – мрежа, изградена за захранване на тяговия електрически подвижен състав с електрическа енергия. Системата включва: стълбове и фундаменти и техните компоненти; опорни устройства, носещи и фиксиращи елементи; всички въздушни проводници – контактни мрежи, самостоятелни контактни проводници, обратни и заземителни проводници, захранващи и усилващи фидери, гръмозащитни въжета и др. монтирани на стълбовете, изолиращи проводниците елементи, комутационна апаратура, устройства за регистрация, контрол и защита.

1300 21 12 Контактна мрежа

Контактна мрежа – мрежа, разположена над или странично на горното очертание на габарита на тяговия подвижен състав, от която той се захранва с електрическа енергия посредством монтиран на неговия покрив токоснемател.

1300 21 13 Въздушна контактна мрежа

Въздушна контактна мрежа с верижно окачване – контактна мрежа, при която профилния контактен проводник (проводници) е (са) окачен(и) към едно или повече надлъжно разположено(и) носещо(и) въже(та).

1300 21 14 Ресорна контактна мрежа

Ресорна контактна мрежа – верижна контактна мрежа, в която в опорните точки контактният проводник е окачен с една или две струни към късо допълнително въже (ресорно въже), свързано от двете страни на опората към главното носещо въже.

1300 21 20 ЕЛЕКТРОПРОВОД

Въздушен електропровод – електропровод, чиито проводници се носят от носещи конструкции и изолатори над терена на земята. Отделни електропроводи могат да бъдат изпълнени с изолирани проводници или кабели.

1300 21 30 ГАБАРИТ

1300 21 31 Статичен габарит на подвижния състав

Габарит на подвижния състав, статичен – ограничителното, напречно перпендикулярно на оста на железния път очертание, в което трябва да се впише стоящ на прав хоризонтален път нов подвижен жп състав (натоварен и празен), а също така и

подвижен жп състав с максимални стойности на предписаните допуски и износвания, с изключение на страничното му накланяне вследствие деформации на ресорите под въздействието на неуравновесената центробежна сила или излишък на надвишение.

1300 21 32 Кинематичен габарит на подвижния състав

Кинематичен габарит на подвижния състав – ограничителното, напречно перпендикулярно на оста на железния път очертание, в което трябва да се впише стоящ на прав хоризонтален път нов подвижен жп състав (натоварен и празен), а също така и подвижен жп състав с максимални стойности на предписаните допуски и износвания, вкл. и страничното му накланяне вследствие деформации на ресорите под въздействието на неуравновесената центробежна сила или излишък на надвишение.

1300 21 33 Кинематичен обвивен контур

Кинематичен обвивен контур – по нататъшно увеличаване на кинематичния габарит с отчитане на възможните толеранси в разполагането на железния път.

1300 21 34 Разширен кинематичен обвивен контур

Разширен кинематичен обвивен контур – кинематичен обвивен контур увеличен с отчитане на изместването на центъра или краищата на возилата в хоризонтални и вертикални криви.

1300 21 40 НЕУТРАЛНА ВСТАВКА

Неутрална вставка – част от контактната мрежа, ограничена от двата си края със секциониращи или изолиращи елементи, не позволяващи следващи една след друга електрически секции с различно напрежение или фаза да бъдат свързвани на късо при преминаване на токоснематели.

1300 21 50 ВЪЗДУШНА МЕЖДИНА

Изолираща въздушна междина (въздушна междина със секциониране) – секциониращ или изолиращ елемент, в мястото на припокриване на съседни секции от контактната мрежа при тяхното паралелно водене, като изолацията се осигурява със съответстващо въздушно разделяне на двете секции.

1300 21 60 НУЛЕВА СЕКЦИЯ

Нулева секция от контактната мрежа – заземена секция от контактната мрежа, разделена чрез неутрални вставки от съседните, намиращи се под напрежение секции.

1300 22 Проводници

1300 22 10 ПРОВОДНИК

1300 22 11 Проводник

Проводник – метално въже или кабел, плътно или многожично, изолирано или неизолирано, оразмерено да провежда електрическа енергия и представляващо част от контактната система.

1300 22 12 Контактен проводник

Контактен проводник – електрически проводник от контактната мрежа, с който контактуват токоснемателите.

1300 22 20 ВЪЖЕ

1300 22 21 Носещо въже

Носещо въже – надлъжно въже, носещо директно или индиректно профилен контактен(ни) проводник(ци).

1300 22 22 Главно носещо въже

Главно носещо въже – носещо въже, монтирано паралелно над контактния проводник и свързано посредством струни към спомагателно носещо въже.

1300 22 23 Спомагателно носещо въже

Спомагателно носещо въже – носещо въже, окачено към главното и носещо директно контактен проводник (проводници) посредством струни.

1300 22 30 ФИДЕР

1300 22 31 Фидер

Фидер – електрическа връзка между контактната мрежа и подстанциите или постове за секциониране.

1300 22 32 Линеен фидер

Линеен фидер – въздушен електропровод, монтиран на носещите конструкции на контактната мрежа, служещ за захранване на съседни фидерни зони.

1300 22 33 Усилващ фидер

Усилващ фидер – въздушен електропровод, монтиран близо до контактната мрежа и директно, многократно през определени интервали свързан с нея с цел увеличаване на ефективното напречно сечение на мрежата.

1300 22 40 ВЕРИГА НА ОБРАТЕН ТОК

1300 22 41 Верига на обратния ток

Верига на обратния ток – всички проводници, предвидени за провеждане на обратния тягов ток. Веригата на обратния ток включва: текущия релсов път, обратните проводници или кабели, обратни токови релси, въжета за групови заземления и др.

1300 22 42 Обратен проводник

Обратен проводник – всяка част от веригата на обратния ток.

1300 22 43 Обратна токова релса

Обратна токова релса – токова релса използвана вместо текущия релсов път за провеждане на обратния тягов ток.

1300 22 44 Обратен кабел

Обратен кабел – изолиран проводник от веригата за обратен ток.

1300 22 45 Заземително въже

Заземително въже – въже, свързващо група опори към земя или към текущ релсов път, за защита на хора и инсталации в случай на пробив на изолатор и което може да бъде използвано като обратен проводник.

1300 23 Електрически стойности

1300 23 10 НАПРЕЖЕНИЕ

1300 23 11 Номинално напрежение

Номинално напрежение – напрежение, за което е проектирана инсталацията или част от нея. Напрежението на контактната мрежа може да се различава от номиналното напрежение в рамките на допустимите толеранси съгласно БДС EN 50163.

1300 23 12 Номинално напрежение при неподвижно тягово возило

Номинално напрежение при неподвижно тягово возило – напрежение, за което неговия токоснемател е проектиран да работи.

1300 23 20 ЗЕМЯ

Земя – проводима земна маса, чийто електрически потенциал в която и да е точка условно е приет за равен на нула.

1300 23 30 МОЩНОСТ

Трайна токова мощност – номинално токово натоварване на контактната мрежа в рамките на оперативните параметри на системата.

1300 23 40 ТОК

1300 23 41 Аварийен ток

Аварийен ток (ток при повреда) – максималният ток, който протича през контактната мрежа в състояние на повреда между съоръжения под напрежение и земя, в рамките на дефиниран кратък период от време.

1300 23 42 Късо съединение

Късо съединение – случайна или предизвикана проводима връзка между две или повече точки на токова верига, принуждаваща напрежението в тези точки да стане относително ниско. Някои проводими връзки между проводници и земя се разглеждат също като късо съединение.

1300 23 43 Ток на късо съединение

Ток на късо съединение – електрически ток, протичащ във веригата на късото съединение.

1300 23 44 Блуждаещ ток

Блуждаещ ток – ток, който тече по други пътища извън веригите за обратен ток.

1300 23 45 Ток на токоснемател

Ток на токоснемателя – токът, който протича през токоснемателя.

1300 23 46 Номинален ток на неподвижно тягово возило

Номинален ток на неподвижно тягово возило – средна стойност на тока, протичащ през токоснемателя в течение на 30 min при неподвижно возило.

1300 23 47 Максимален ток на неподвижно тягово возило

Максимален ток на неподвижно тягово возило – стойност на тока, поддържан от неподвижен пантограф краткотрайно.

1300 23 48 Номинален ток на движещо се тягово возило

Номинален ток на движещо се тягово возило (установен пусков ток) – ток, снеман от пантографа при задвижване – от нула до максималната скорост на тяговото возило.

1300 23 50 ЗОНИ

1300 23 51 Захранващ пункт

Захранващ пункт – пункт, в който фидерната система за захранване се свързва с контактната мрежа.

1300 23 52 Захранвана секция

Захранвана секция – секция от контактната система, която може да бъде изолирана.

1300 23 53 Фидерна зона

Фидерна зона – съвкупност от секции в участъка, нормално захранвани от подстанцията през индивидуален фидерен прекъсвач.

1300 23 54 Подстанционна зона

Подстанционна зона – част от контактната система, захранвана с електрическа енергия от една подстанция.

1300 23 60 ИЗОЛАЦИЯ

1300 23 61 Изолиране

Изолиране – изключване на част от контактната мрежа от източника на електрическа енергия в случай на повреда или за улесняване на нейното поддържане.

1300 23 62 Функционална изолация

Функционална изолация – изолация между проводящи части, която е необходима само за тяхното правилно функциониране.

1300 23 63 Базова изолация

Базова изолация – изолация, приложена на части под напрежение за да осигури защита срещу електрически удар.

1300 23 64 Двойна изолация

Двойна изолация – изолационна система, в която слой от базова изолация е комбиниран със слой от допълнителна изолация. Комбинация от две функционални изолации не може да се разглежда като двойна изолация.

1300 23 65 Усилена изолация

Усилена изолация – еквивалентна на двойната, когато в нея е невъзможно да бъдат идентифицирани слоевете на базовата и допълнителната изолации.

1300 23 70 ДЪЛЖИНИ

1300 23 71 Дължина на пътя на дъгата

Дължина на пътя на дъгата (клиренс) – най-късото разстояние по въздуха между две проводящи части.

1300 23 72 Дължина на пътя на тока

Дължина на пътя на тока на утечката – най-късото разстояние по дължина на повърхността на изолиращ материал между две проводящи части.

1300 24 Механически стойности

1300 24 10 ДЪЛЖИНА НА КОНТАКТНА МРЕЖА

1300 24 11 Междустълбие

Междустълбие – частта от контактната мрежа от една опора или точка на окачване до следващата.

1300 24 12 Анкерно поле

Анкерно поле – дължина на контактната мрежа между две точки на анкерирание.

1300 24 13 Анкерно полуполе

Анкерно полуполе – дължина на контактната мрежа между твърда или средна анкеровка и компенсиращо устройство.

1300 24 20 ПРОВОДНИК И ВЪЖЕ

1300 24 21 Градиент

Градиент – отношение на разликата във височините на проводник или въже от контактната система над нивото на железния път в две съседни опори спрямо дължината на междустълбието.

1300 24 22 Зигзаг

Зигзаг – изместване на контактния проводник в противоположни посоки спрямо оста на пътя при съседни опори за избягване на местно износване на контактните пластини на токоснемателите.

1300 24 23 Междуокачване

Междуокачване – разстояние между две точки на окачване на въже или проводник.

1300 24 30 ВИСОЧИНА

1300 24 31 Системна височина

Системна височина – вертикално разстояние между долната повърхност на профилния контактен проводник до средата на носещото въже, измерено при опората.

1300 24 32 Височина на контактния проводник

Височина на контактния проводник – разстояние от повърхността на железния път до долната повърхност на контактния проводник, измервано перпендикулярно на пътя.

1300 24 33 Минимална височина на контактния проводник

Минимална височина на контактния проводник – минимална стойност на височината на контактния проводник в междустълбието, гарантираща избягване на електрически пробиви между един или повече контактни проводници и возилата при всички условия на експлоатация.

1300 24 34 Минимална проектна височина на контактния проводник

Минимална проектна височина на контактния проводник – теоретично избрана в проекта височина на контактния проводник, включително толерансите, така че винаги да бъде осигурена минималната височина.

1300 24 35 Номинална височина на контактния проводник

Номинална височина на контактния проводник – височина на контактния проводник в местата на опорите при нормални условия.

1300 24 36 Максимална проектна височина на контактния проводник

Максимална проектна височина на контактния проводник – теоретична височина на контактния проводник, включително толерансите и повдигането, при която пантографите могат да контактуват.

1300 24 37 Строителни височини на контактната мрежа

Строителни височини на контактната мрежа – вертикални разстояния между долната повърхност на профилния контактен проводник и оста на носещото въже, измерени в характерни точки от отделно междустълбие.

1300 24 40 ПРОВЕС

1300 24 41 Стрела на провес

Стрела на провеса на въже или проводник – максимална стойност на разстоянието, измерено по вертикала, между мислената права линия минаваща през точките на окачване на въже или проводник и най-ниската точка на неговото разполагане в междуокачването.

1300 24 42 Монтажна стрела на провеса

Монтажна стрела на провеса на контактния проводник – зададена с проекта стойност на разполагане на най-ниската точка на окачване на контактния проводник в междустълбието спрямо мислената линия, минаваща през точките на неговото окачване на първите, изместени от стълбовете прости струни.

1300 24 43 Крива на свободния провес

Крива на свободния провес на контактния проводник – характеристика на височинното разполагане на контактния проводник по дължина на отделно междустълбие (междуокачване).

1300 24 50 ЕЛАСТИЧНОСТ НА КОНТАКТНА МРЕЖА

1300 24 51 Еластичност на контактната мрежа

Еластичност на контактната мрежа – свойство на контактната мрежа, характеризиращо нейната способност да възприема вертикалните въздействия от страна на токоснемателите на електрическия подвижен състав чрез еластични деформации. Теоретично се определя или се измерва експериментално със стойността на статичното повдигане на контактния проводник под действие на вертикално насочена нагоре сила от 100 N и е с дименсия [mm/N].

1300 24 52 Статичната характеристика

Статичната характеристика на еластичността – зависимост на стойността на еластичността на контактната мрежа от текуща координата по дължина на железния път в рамките на отделно междустълбие.

1300 24 53 Коефициент на неравномерност

Коефициент на неравномерност на еластичността – параметър за оценка равномерността на еластичността по нейните максимална e_{max} и минимална e_{min} стойности в рамките на отделно междустълбие:
$$u = \frac{(e_{max} - e_{min}) \cdot 100}{e_{max} + e_{min}}, \%$$

Стойността на коефициента на неравномерност на еластичността за максималното по дължина междустълбие е определяща за качеството на контактната мрежа.

1300 24 60 НАТОВАРВАНЕ

1300 24 61 Работно натоварване

Работно натоварване (сила) – максимална стойност на натоварването, което е възможно в практиката (OML – ordinary mechanical load): X_p (условно означение на натоварване: за вертикални натоварвания X се заменя с G , а за хоризонтални – с F).

1300 24 62 Номинално натоварване

Номинално натоварване – максималната стойност на натоварването, което отделния елемент на контактната мрежа може да понесе без да настъпи разрушаване или остатъчна пластична деформация в него: $X_{ном}$ (NDL – nominal design load). Номиналното натоварване не трябва да превишава 95% от стойността на максималното натоварване X_{max} .

1300 24 63 Максимално натоварване

Максимално натоварване – максимална стойност на натоварването, при което някой от съставните части на елемента на контактната мрежа се разрушава или получава остатъчна пластична деформация: X_{max} (SFL – specified failing load).

1300 24 64 Допустимо работно натоварване

Допустимо работно натоварване – стойност на натоварването, равна на отношението на номиналното натоварване $X_{ном}$ и коефициента на сигурност k_c : $X_{доп.р.} = \frac{X_{ном}}{k_c}$ (MDL – maximum design load).

1300 24 65 Изпитвателна сила

Изпитвателна сила X_t – 80% от стойността на номиналното натоварване: $X_t = 0,8 \cdot X_{ном}$ (STL – specified testing load).

1300 24 66 Коефициент на сигурност

Коефициент на сигурност – отношение на стойностите на номиналното и максимално допустимото работно натоварвания на елемент от контактната система. Стойностите на коефициента на сигурност са задават в зависимост от влиянието на съответния елемент на контактната система върху експлоатационната надеждност на нейното функциониране.

1300 25 Носещи конструкции

1300 25 10 НОСЕЩИ КОНСТРУКЦИИ

Носещи конструкции – елементи, които носят проводниците и свързаните с тях изолатори на контактната мрежа.

1300 25 20 СЪЛБОВЕ

Сълбове – предимно вертикални конструкции, осигуряващи носене, натягане и фиксиране на контактната мрежа и други елементи на контактната система.

1300 25 30 ОПОРНИ УСТРОЙСТВА

Опорни устройства – всички видове конструкции, монтирани към носещи конструкции или сълбове и предназначени за носене или фиксиране на проводници на контактната система.

1300 25 40 КОНЗОЛА

Конзола – носещ възел, съставен от един или повече елементи, окачен напречно на пътя към сълб или друга конструкция.

1300 25 50 НАПРЕЧНИ И ФИКСИРАЩИ ВЪЖЕТА

Напречни и фиксиращи въжета – въжета, разположени напречно на пътя и използвани за носене на една или повече контактни мрежи (напречни въжета) или за носене на странични сили от фиксиране (фиксиращи въжета).

1300 25 60 ФУНДАМЕНТ

Фундамент – конструкция, обикновено от бетон или стомана, изцяло или частично вкопана в земята, върху която се монтира сълб или друга носеща конструкция. Фундаментът трябва да осигурява стабилност при всички натоварвания предавани му от монтираните върху него елементи.

1300 26 Елементи

1300 26 10 СЕКЦИОНЕН ИЗОЛАТОР

Секционен изолатор – секциониращ възел, формиран от изолатори, включени по дължина на контактната мрежа, с плъзгачи или подобни елементи за осигуряване на непрекъснато токоснемане.

1300 26 20 СТРУНА

Струна – елемент, използван за окачване на контактен проводник към носещо въже, на допълнително носещо въже към главно носещо въже или на фиксиращо въже към напречно.

1300 26 30 НАТЯГАЩО УСТРОЙСТВО

Натягащо устройство – устройство, позволяващо да бъде регулирано натягането на проводниците.

1300 26 40 КОМПЕНСИРАЩО УСТРОЙСТВО

Автоматично натягащо устройство (компенсиращо устройство) – натягащо устройство, автоматично поддържащо постоянно механично натягане на проводниците в зададен температурен диапазон.

1300 26 50 ФИКСАТОР

Обтяжка (фиксатор) – вид носеща конструкция или фиксиращ възел, който само фиксира страничното хоризонтално положение (зигзага) на контактният проводник и носещото въже и не носи тяхното вертикално натоварване.

1300 27 Токоснематели (пантографи)

1300 27 10 ТОКОСНЕМАТЕЛ

Токоснемател – апарат към тягова единица, предназначен да сменя ток от контактен проводник или контактна релса.

1300 27 20 ПАНТОГРАФ

Пантограф – апарат за токоснемане от един или повече контактни проводници. Включва: основа, задвижваща система, шарнирно-лостова система с долна и горна рамки и плъзгач (токоснемаща глава). В „работно” положение апаратът е изцяло или частично под напрежение. Изолиран е спрямо покрива на тяговото возило посредством изолатори, свързани към неговата основа и покрива на возилото. През пантографа токът от контактната мрежа се пренася към електрическата система на возилото.

1300 27 30 ОСНОВА

Основа – неподвижна част на пантографа, монтирана на изолатори закрепени за покрива на тяговото возило. Към основата са свързани шарнирно-лостовата система и задвижването на пантографа.

1300 27 40 СИСТЕМИ

1300 27 41 Задвижваща система

Задвижваща система – устройство, което осигурява силата за вдигане и сваляне на пантографа.

1300 27 42 Шарнирно-лостова система

Шарнирно-лостова система – конструкция, която осигурява вертикално движение на плъзгача спрямо основата на пантографа.

1300 27 50 ПЛЪЗГАЧ

1300 27 51 Плъзгач на токоснемателя

Плъзгач на токоснемателя – съставна част на токоснемателя, която е свързана към носеща конструкция (шарнирно-лостова система) и включва контактуващи пластини, рога, техните свързващи елементи и евентуално елементи за обресорване.

1300 27 52 Контактуваща пластина

Контактуваща пластина — сменяема износваща се част на плъзгача, която взаимодейства с контактния проводник.

1300 27 53 Рога

Рога — краища на плъзгача, които осигуряват плавен преход от един контактен проводник на друг.

1300 27 54 Дължина на плъзгача

Дължина на плъзгача — размер на плъзгача, измерван хоризонтално напречно на надлъжната ос на тяговото возило.

1300 27 55 Широчина на плъзгача

Широчина на плъзгача — размер на плъзгача, измерван надлъжно по посоката на надлъжната ос на тяговото возило.

1300 27 56 Височина на плъзгача

Височина на плъзгача — вертикално разстояние между най-ниската точка на рогата и най-високата точка на контактните пластини.

1300 27 57 Точка на въртене на плъзгача

Точка на въртене на плъзгача — ос на окачване и завъртане на плъзгача (ос на горните шарнири).

1300 27 58 Дължина на контактуващите пластини

Дължина на контактуващите пластини — сумарна дължина на пластините, измервана напречно спрямо надлъжната ос на тяговото возило.

1300 27 60 ВИСОЧИНИ

1300 27 61 Височина в „долно работно положение“

Височина в „долно работно положение“ — вертикално разстояние между долната повърхнина на основата на пантографа и горната повърхност на контактните пластини на пантографа в движение в най-ниското си положение, за което той е проектиран да сменя ток.

1300 27 62 Височина в „горно работно положение“

Височина в „горно работно положение“ — вертикално разстояние между долната повърхнина на пантографа и горната повърхност на контактните пластини на пантографа в движение в най-високото ниво, за което той е проектиран да сменя ток.

1300 27 63 Работен диапазон

Работен диапазон — разлика между височините „горно работно положение“ и „долно работно положение“

1300 27 64 Височина на спуснат пантограф

Височина на спуснат пантограф (за домуване) — вертикално разстояние между долната повърхност на пантографа и горната повърхност на контактните пластини или някоя друга част от конструкцията на пантографа в свалено положение.

1300 27 65 „Електрическо отстояние“ на пантограф

„Електрическо отстояние“ на пантографа — вертикално разстояние между най-ниските части под напрежение на пантографа в свалено положение и най-високите части на заземяния кош на тяговото возило.

1300 27 66 Максимално разгъване

Максимално разгъване – максимална височина на издигане на пантографа до изчерпване на възможностите на неговата шарнирно-лостова система (без каквито и да било приспособления за ограничаване на разгъването).

1300 27 67 Лимитирано максимално разгъване

Лимитирано максимално разгъване – редуцирано максимално разгъване, ограничено с крайни ограничители.

1300 27 70 СИЛИ

1300 27 71 Статична сила

Статична сила – насочена нагоре вертикална сила на плъзгача на пантографа, създавана от неговата задвижваща система при движението му нагоре и надолу и при състояние на тяговото возило в покой.

1300 27 72 Номинална статична сила

Номинална статична сила – средно аритметична стойност от актуалните стойности на статичните сили, определени при непрекъснато измерване в рамките на работния диапазон при вдигане (активна статична сила – F_r) и при сваляне (пасивна статична сила F_l) на пантографа. Във всяка точка номиналната статична сила е равна на $F_n = \frac{F_r + F_l}{2}$.

1300 27 73 Статична характеристика на пантограф

Статична характеристика на пантографа – зависимост на номиналната F_n , активната F_r и пасивната F_l статични сили от височината на издигане на плъзгача на пантографа H , в рамките на неговото максимално разгъване.

1300 27 74 Аеродинамична сила

Аеродинамична сила – допълнителна вертикална сила, въздействаща върху пантографа в резултат на обтичането на неговите елементи от насрещния въздушен поток.

1300 27 75 Средна сумарна повдигаща сила

Средна сумарна повдигаща сила – вертикална сила, измервана на плъзгача, не контактуващ с контактния проводник. Тя е равна на сумата от статичната и аеродинамичната сили причинена от обтичането с въздух при зададена скорост на движение, височина на издигане на плъзгача и скорост на вятъра – нула. Дефинира се още като квазистатична сила – сума от статичната и аеродинамичната сили при зададена скорост.

1300 27 76 Напречна твърдост на пантограф

Характеристика на напречна твърдост на пантографа – зависимост на страничното изместване на вертикалната ос на плъзгача от височината на неговото издигане под действието на сила от 100 N, действаща в контактната точка напречно на железния път.

1300 27 77 Удържаща сила

Удържаща сила (сила на домуване) – сила, приложена на шарнирно-лостовата система за удържане на пантографа в спуснато положение.

1300 28 Механично взаимодействие и токоснемане

1300 28 10 КОНТАКТ

1300 28 11 Контактна точка

Контактна точка – точка, в която се осъществява механичен контакт между контактуващите пластини на токоснемателя и контактния проводник.

1300 28 12 Загуба на контакт

Загуба на контакт – положение, при което контактната сила става равна на нула.

1300 28 13 Дължина на разтягане

Дължина на разтягане – разстояние от една точка на прекъсване на контакта с контактния проводник до следващата.

1300 28 20 СИЛИ

1300 28 21 Контактна сила

Контактна сила – вертикална сила между плъзгача(ите) и контактния проводник. Контактната сила е сума от силите за всички контактни точки на токоснемателя.

1300 28 22 Сумарна контактна сила

Сумарна контактна сила – сумарна сила в контакта между плъзгача и контактния проводник при движение.

1300 28 23 Средна контактна сила

Средна стойност на контактната сила (F_y) – средноаритметична стойност на контактните сили в зададен линеен интервал.

1300 28 24 Максимална контактна сила

Максимална контактна сила – максимална стойност на контактната сила при движението на токоснемателя по изследвания участък.

1300 28 25 Минимална контактна сила

Минимална контактна сила – минимална стойност на контактната сила при движението на токоснемателя по изследвания участък.

1300 28 26 Стандартно отклонение на контактна сила

Стандартно отклонение на контактната сила (σ) – корен квадратен от сумата на квадратите на отклоненията от средната стойност разделени на броя на опитите минус 1.

1300 28 27 Статистически минимум на контактна сила

Статистически минимум на контактната сила – стойност на контактната сила, представена чрез $F_y - 3\sigma$.

1300 28 28 Статистически максимум на контактна сила

Статистически максимум на контактната сила – стойност на контактната сила, представена чрез $F_y + 3\sigma$.

1300 28 30 ПОВДИГАНЕ

1300 28 31 Повдигане на контактния проводник

Повдигане на контактния проводник – вертикално движение на контактния проводник нагоре, предизвикано от действието на силата на пантографа при движението му по него.

1300 28 32 Максимално повдигане в опорните точки

Максимално повдигане в опорните точки – максимална стойност на вертикалното повдигане на контактния проводник във всички опорни точки в анализирания участък при движението на токоснемателя през тях.

1300 28 40 МЕХАНИЧНИ ВЪЛНИ

1300 28 41 Скорост на разпространение

Скорост на разпространение на механични вълни v_c – характеристичен критерий за оценка на динамичните качества на контактната мрежа. Представлява скоростта, с която се разпространява механичен импулс или механична вълна по дължина на контактната мрежа.

Определя се с израз: $v_c = \sqrt{\frac{Z_{fd} + Z_{ts}}{m_{fd} + m_{ts}}}$, m/s, където:

Z_{fd}, Z_{ts} – опънни сили на контактния проводник, респ. на носещото въже;

m_{fd}, m_{ts} – стойности на техните линейни маси.

1300 28 42 Коефициент на Доплер ефект

Коефициент на Доплер ефект – критерий за връзка между скоростта на разпространение на механичните вълни и максималната скорост на движение на влаковете.

Определя се от израз: $\alpha = \frac{v_c - v_b}{v_c + v_b}$, където v_b е скорост на движение на влаковете.

1300 28 43 Коефициент на отражение

Коефициент на отражение – параметър, определящ реакцията на възлите и елементите на контактната мрежа на разпространяваните по нейната дължина на механични вълни.

Определя се с: $r = \frac{\sqrt{Z_{ts} \cdot m_{ts}}}{\sqrt{Z_{ts} \cdot m_{ts}} + \sqrt{Z_{fd} \cdot m_{fd}}}$.

1300 28 44 Коефициент на усилване

Коефициент на усилване – параметър за оценка на ефекта на отразените вълни върху динамичното вибрационно взаимодействие на контактната мрежа. Дава се с: $\chi = \frac{r}{\alpha}$.

1300 28 50 ДЪГОВ РАЗРЯД

1300 28 51 Дъгов разряд

Дъгов разряд (искрене) – токопренасяне през въздушна междина между плъзгача и контактния проводник, което обикновено се индикира с емисията на интензивна светлина

1300 28 52 Процент на дъгов разряд

Процент на дъгов разряд (NQ) – определя се с израз: $NQ = \sum \frac{t_{arc}}{t_{total}} 100$ %, където:

t_{arc} – времетраене на отделен дъгов разряд

t_{total} – време за пропътуване на контролната секция с максималната скорост

Резултатът, даден в проценти, е характеристика за качеството на токоснемането при дадена скорост на подвижния състав.

1300 28 60 КОНТРОЛНА СЕКЦИЯ

Контролна секция (изследван участък) – представителна част от общата измервана дължина от контактната мрежа, на която се контролират характеризиращите параметри.

1300 28 70 МАТЕМАТИЧЕСКИ МОДЕЛИ

1300 28 71 Метод на симулиране

Метод на симулиране – числен метод за описване на една система (например контактна мрежа / токоснемател), който на базата на множество точно определени зададени

параметри позволява пресмятане на стойности на резултативни параметри, характеризиращи динамичното поведение на тази система.

1300 28 72 Модел на токоснемане

Модел на токоснемането – математичен модел за описване на динамичното взаимодействие на токоснемателите с контактната мрежа.

1300 28 73 Модел на контактна мрежа

Модел на контактната мрежа – дву- или три-дименсионен математически модел за изследване на динамичното взаимодействие на контактната мрежа с токоснемателите.

1300 28 74 Модел „Маси – пружини – демпфери”

Модел „Маси – пружини – демпфери” – метод, при който една динамична механична система (напр. един токоснемател) се представя като низ от дискретни маси, свързани с пружинни и демпфериращи елементи.

1300 28 80 ПРЕДАВАТЕЛНА ФУНКЦИЯ НА ТОКОСНЕМАТЕЛ

Предавателна функция на токоснемателя – зависимост на ответната сила на реакция на токоснемателя от честотата. Като пример, приведена маса на токоснемателя като зависимост между принудително въздействаща върху него синусоидално изменяща се сила и съответстващите ѝ ускорения.

1300 28 90 АНАЛИЗИРАН УЧАСТЪК

Анализиран участък – част от общия модел на контактната мрежа, състояща се от участъци, в които не се наблюдават преходни процеси и краеви ефекти.

1300 28 100 ЧЕСТОТНА ОБЛАСТ

Честотна област – обхват от честоти, в който се изследва динамичното взаимодействие на системата контактна мрежа – токоснемател.

1300 30 Област на приложение. Съставни части

1300 31 Област на приложение

Изискванията на настоящите Технически изисквания са задължителни за приложение при:

- проектиране и изпълнение на контактната система в ново електрифицирани участъци;
- проектиране и изпълнение на всякакви видове реконструкции, модернизации, иновации и основни ремонти на контактната система в съществуващи електрифицирани участъци на националната железопътна инфраструктура;
- доставка на нов електрически тягов подвижен състав, в частта токоснематели;
- доставка, модернизация и реконструкции на токоснематели на експлоатираните понастоящем типове тягов подвижен състав.

1300 32 Съставни части

Техническите изисквания включват следните обособени, но взаимно свързани и функционално обединени части:

- контактна система, третираща изискванията към нейните основни възли и елементи, към тяхното изпълнение и към проектирането, изпълнението и въвеждане в експлоатация на цялостно окомплектованата система;
- обратна токова верига, решаваща въпросите за ефективно провеждане на обратния ток в електрифицираните участъци;

– токоснематели (пантографи), дефинираща основните изисквания към експлоатационните параметри на пантографите с оглед тяхната съвместимост за нормална работа при взаимодействие с контактната система;

– взаимодействие на пантографите и контактната система, третираща въпросите за правилен избор на параметрите на двете взаимодействащи помежду си механични системи с цел осигуряване на качествено и непрекъснато токозахранване на тяговия електрически подвижен състав при всякакви климатични и експлоатационни условия.

1300 40 Нормативни документи

Закон за техническите изисквания към продуктите (ЗТИП) (обн., ДВ, бр. 86 от 1999 г.)

Директива 96/48/ЕО на Съвета от 23 юли 1996 година относно оперативната съвместимост на трансевропейската железопътна система за високоскоростни влакове

Директива 2001/16/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 19 март 2001 година относно оперативната съвместимост на трансевропейската конвенционална железопътна система

Наредба № 3 от 9.06.2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии (НУЕУЕЛ) (обн., ДВ, бр. 91 от 2004 г.)

Наредба № 4 от 27 март 1997 г. за железопътните прелези (обн., ДВ, бр. 32 от 1997 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (обн., ДВ, бр. 55 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 5 от 2012 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Наредба № РД-02-21-1 от 23 ноември 2023 г. за сигнализация на пътищата с пътни знаци (обн., ДВ, бр. 101 от 2023 г.)

Наредба № РД-07/8 от 20 декември 2008 г. за минималните изисквания за знаци и сигнали за безопасност и/или здраве при работа (обн., ДВ, бр. 3 от 2009 г.)

Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар (обн., ДВ, бр. 96 от 2009 г.)

Наредба № 8121з-647 от 1 октомври 2014 г. за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите (обн., ДВ, бр. 89 от 2014 г.)

Наредба за маркировката за съответствие (обн., ДВ, бр. 69 от 2005 г.)

Наредба за съществените изисквания към строежите и оценяване съответствието на строителните продукти (НСИСОССП) (обн., ДВ, бр. 106 от 2006 г.)

Регламент (ЕС) № 1301/2014 на Комисията от 18 ноември 2014 година относно техническите спецификации за оперативна съвместимост по отношение на подсистемата „Енергия“ на железопътната система в ЕС

БДС 1845 „Отливки от сив чугун. Гранични отклонения на размерите и масата и прибавки за механична обработка“

БДС 4350 „Стоманобетонни стълбове за електрически мрежи НН и електропроводи 20 kV“

БДС EN 1977 „Мед и медни сплави. Заготовки за изтегляне от мед (валцдрат)“

БДС EN 10240 „Вътрешни и/или външни защитни покрития на стоманени тръби. Изисквания за горещонанесени цинкови покрития, приложими при автоматизирани инсталации“

БДС EN 10244-2 „Стоманен тел и продукти от тел. Покрития от цветни метали върху стоманен тел. Част 2: Покрития от цинк или цинкова сплав“

БДС EN 12843 „Готови бетонни продукти. Мачти и стълбове“

БДС EN 22768-1 „Допуски с общо предназначение. Част 1: Неозначени допуски на линейни и ъглови размери (ISO 2768-1)“

БДС EN 50119 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа въздушна контактна мрежа“

БДС EN 50121-1 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 1: Общи положения“

БДС EN 50121-2 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 2: Излъчвания от цялата железопътна система към околната среда“

БДС EN 50121-5 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 5: Излъчване и устойчивост на хранващите стационарни инсталации и апаратура“

БДС EN 50122-1 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа безопасност, заземяване и обратна верига. Част 1: Предписания за защита срещу поражение от електрически ток“

БДС EN 50124-1 „Железопътна техника. Координация на изолацията. Част 1: Основни изисквания. Изолационни разстояния през въздуха и изолационни разстояния по повърхността на изолацията за цялото електрическо и електронно обзавеждане“

БДС EN 50124-2 „Железопътна техника. Координация на изолацията. Част 2: Пренапрежения и защита срещу тях“

БДС EN 50126-1 „Железопътна техника. Определяне и доказване на надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност (RAMS). Част 1: Общи процеси на RAMS“

БДС EN 50126-2 „Железопътна техника. Определяне и доказване на надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност (RAMS). Част 2: Системен подход относно безопасността“

БДС EN 50149 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа тяга. Профилни контактни проводници от мед и медни сплави“

БДС EN 50152-1 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Специфични изисквания за променливотокови комутационни устройства. Част 1: Прекъсвачи за номинално напрежение над 1 kV“

БДС EN 50152-2 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Специфични изисквания за променливотокови комутационни устройства. Част 2: Разединители, заземителни превключватели и превключватели за номинално напрежение над 1 kV“

БДС EN 50163 „Железопътна техника. Хранващи напрежения на тягови системи“

БДС EN 50206-1 „Железопътна техника. Подвижен състав. Пантографи: Характеристики и изпитвания. Част 1: Пантографи за превозни средства за нормална железопътна линия“

БДС EN 50317 „Железопътна техника. Токоснемателни системи. Изисквания и валидиране на измерванията на динамичното взаимодействие между пантографа и въздушната контактна мрежа“

БДС EN 50318 „Железопътна техника. Системи за токоснемане. Потвърждаване чрез симулиране на динамично взаимодействие между токоснемател и въздушна контактна мрежа“

БДС EN 50345 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа тяга. Изолиращи синтетични въжени монтажни елементи за окачване на въздушната контактна мрежа“

БДС IEC 60050-604 „Международен електротехнически речник. Глава 604: Производство, пренасяне и разпределение на електрическата енергия. Експлоатация на електрическите уреди“

IEC 60050-605 ED1 “International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 605: Generation, transmission and distribution of electricity – Substations” („Международен електротехнически речник (IEV) – Част 605: Производство, пренос и разпределение на електроенергия – Подстанции“)

БДС EN IEC 60071-1 „Координация на изолацията. Част 1: Определения, принципи и правила“

БДС EN 60099-4 „Вентилни отводи. Част 4: Металооксидни вентилни отводи без разрядници за електрически системи за променливо напрежение (IEC 60099-4)“

БДС EN IEC 60099-5 „Вентилни отводи. Част 5: Препоръки за избор и приложение“

БДС EN IEC 60383-1 „Изолатори за въздушни електрически линии с номинално напрежение над 1 000 V. Част 1: Керамични или стъклени изолаторни елементи за системи с променливо напрежение. Определения, методи за изпитване и критерии за приемане“

БДС EN 60383-2 „Изолатори за въздушни електрически линии с номинално напрежение над 1 kV. Част 2: Изолаторни вериги и изолаторни комплекти за системи с променливо напрежение. Термини и определения, изпитвателни методи и критерии за приемане (IEC 60383-2)“

БДС EN 60529 „Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код) (IEC 60529)“

БДС EN IEC 61952-1 „Изолатори за въздушни електрически линии. Съставен подпорен линеен изолатор за мрежи за променлив ток с номинално напрежение, по-голямо от 1 000 V. Част 1: Определения, краен монтаж и означения“

БДС EN IEC 62271-102 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 102: Разединители и заземителни разединители за променлив ток“

БДС EN 62621 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа тяга. Специфични изисквания за композитни изолатори, използвани за системи за въздушна контактна мрежа (IEC 62621)“

БДС EN ISO 683-1 „Термообработваеми стомани, легирани стомани и автоматни стомани. Част 1: Нелегирани стомани за закаляване и отвъръщане“

БДС EN ISO 1460 „Метални покрития. Горещопоцинковани железни материали. Гравиметрично определяне на масата на единица площ“

БДС EN ISO 1461 „Горещи цинкови покрития на готови продукти от желязо и стомана. Спецификации и методи за изпитване“

БДС EN ISO 2081 „Метални и други неорганични покрития. Електроотложени покрития от цинк с допълнителни обработки върху чугун или стомана“

БДС EN ISO 22081 „Изисквания към геометрията на продукти (GPS). Допустими отклонения от геометрията. Общи изисквания към геометрията и размерите“

БДС EN ISO 27830 „Метални и други неорганични покрития. Изисквания за означението на метални и неорганични покрития“

UIC leaflet 606-1 “Consequences of the application of the kinematic gauge defined by UIC Leaflets in the 505 series on the design of the contact lines” (UIC фиш 606-1 „Последици от прилагането на кинематичния габарит, определен във фишовете на UIC от серия 505, върху проектирането на контактните линии“)

UIC leaflet 606-2 “Installation of 25 kV and 50 or 60 Hz overhead contact lines” (UIC фиш 606-2 „Монтаж на въздушни контактни линии 25 kV и 50 или 60 Hz“)

IRS 60608 “Conditions to be complied with for the pantographs of tractive units used in international services” („Условия, които трябва да се спазват за пантографите на влаковете, използвани в международните превози“)

IRS 70019 “Railway Application – Fixed Installations – Overhead Contact Lines interoperability assessment” („Железопътно приложение – Стационарни инсталации – Оценка на оперативната съвместимост на въздушни контактни линии“)

IRS 70799 “Railway application – Fixed installations – Characteristics of AC overhead contact systems for high speed lines worked at speeds of over 200 km/h” („Железопътно приложение – Стационарни инсталации – Характеристики на променливотокови въздушни контактни системи за високоскоростни линии, работещи при скорости над 200 km/h“)

Правила за текущо поддържане на железния път (ДП НКЖИ, 2021 г.)

1301 00 Контактна система

Контактната система, както и нейните възли и елементи трябва да се проектират и изработват, съгласно изискванията на настоящите Технически изисквания и на техническите документации на производителите, утвърдени по установения ред.

Функционално обособените възли, изделия и материали трябва да отговарят на изискванията на съответните за тях стандартизационни документи.

Всеки съставен елемент (който за ТСОС ЕНЕ е единствено Въздушна контактна линия), предлаган от различните изпълнители (независимо дали става въпрос за проект или за строителство), да бъде придружен с ЕО декларация за съответствие или годност за употреба, специфицирани в ТСОС ЕНЕ.

Съгласно ТСОС ЕНЕ, като съставен елемент е дефинирана:

„Въздушна контактна линия:

а) Съставният елемент на оперативната съвместимост въздушна контактна линия се състои от елементите, изброени по-долу, които трябва да бъдат инсталирани в рамките на подсистемата „Енергия“ по съответните правила за проектиране и конфигуриране.

б) Елементите на въздушната контактна линия представляват конструкция от проводник(ци), окачен(и) над железопътната линия за осигуряване на електроенергия за електрическите влакове, заедно със съответните елементи, изолатори по линията и други приспособления, включително захранващи линии и междувагонни ел. съединения. Тя се поставя над горната граница на габарита на возилото, захранвайки возилата с електроенергия през пантографите им.

в) Носещите елементи, като конзоли, стълбове и фундаменти, проводниците от веригата на обратния ток, фидерите към автотрансформаторите, прекъсвачите и изоляторите не са част от съставния елемент „оперативна съвместимост на въздушната контактна линия“. Те са обхванати от изискванията на подсистемата дотолкова, доколкото е засегната оперативната съвместимост.”

Съгласно член 7 (2) на Регламент (ЕС) 1301/2014 на ТСОС ЕНЕ:

„Производството, модернизирането или обновяването на подсистемата с използване на несертифицирани съставни елементи на оперативна съвместимост, включително въвеждането в експлоатация, трябва да приключат през преходния период по параграф 1 (31 май 2021 година)”,

в същото време, съгласно член 7 (4) на Регламент (ЕС) 1301/2014 на ТСОС ЕНЕ:

„Считано от 1 януари 2016 г., за новопроизвежданите съставни елементи на оперативна съвместимост е необходимо да има издадена декларация „ЕО“ за съответствие или годност за употреба.”

1301 10 Общи изисквания

Контактната система трябва да осигурява непрекъснато и качествено електрозахранване на електрическия тягов подвижен състав при всякакви, включително и със зададените екстремни стойности, климатични и експлоатационни условия. За да бъде изпълнено това изискване контактната система трябва да отговаря на следните съществени изисквания:

1301 11 Сигурност

Да бъде сигурна – за да се удовлетвори това изискване системата трябва да се проектира, изгражда и поддържа така, че да осигури:

– ниво на напрежението във всички нейни точки и при всички режими на токово натоварване в рамките на допустимите толеранси съгласно БДС EN 50163 за номинално напрежение 25 kV, 50 Hz;

– пренос на необходимата мощност за електрозахранване на тяговия подвижен състав при максимален график и неговото движение с максималните участъкови скорости;

– надеждно заземяване, зануляване и защита срещу токов удар съгласно БДС EN 50122-1 и БДС EN 50119;

– електромагнитна съвместимост, съгласно БДС EN 50121-2, БДС EN 50122-1 и БДС EN 50122-2;

– противопожарна сигурност, съгласно Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г.

1301 12 Надеждност

Да бъде надеждна и годна – за да се удовлетвори това съществено изискване системата трябва:

– да се проектира и изпълнява съгласно изискванията на БДС EN 50119 с максимално опростена схема за електрозахранване и секциониране, позволяваща бързо, лесно и точно намиране и отстраняване на аварийите;

– да включва елементи, удовлетворяващи изискванията за надеждност, работоспособност, ремонтпригодност (време за възстановяване на отказ – до 2 часа, без да се включва времето за придвижване до обекта и обратно), експлоатационен живот (срок на служба – не по-малко от 25 години за елементите на контактната система и 40 години за строителните конструкции) и безопасност, съгласно БДС EN 50126-1 при всички експлоатационни и климатични условия, включително и при най-неблагоприятните съчетания от тях. Надеждностните показатели трябва да бъдат теоретично обосновани в проекта за контактната мрежа, проверени по време на гаранционния срок и следени и доказани в процеса на експлоатацията на контактната система;

– характеристиките на системата да останат в рамките на толерансите за допустими изменения на техните проектни стойности в процеса на нейната експлоатация, поддържане и ремонт.

1301 13 Безопасност за здравето на хората

Да не оказва влияние върху здравето на хората – за да се удовлетвори това съществено изискване системата трябва да бъде проектирана така, че:

– да не бъдат използвани материали, които представляват опасност за здравето на хората;

– да отговаря на изискванията за защита срещу електрически удар съгласно БДС EN 50122-1;

– да позволява на енергодиспечера да предприема действия за изключване на отделни секции и изолирането им от напрежението в случаи на опасност за живота на хората.

1301 14 Безопасност за околната среда

Да не оказва съществено въздействие върху околната среда – за да се удовлетвори това съществено изискване системата трябва да бъде проектирана така, че:

– използваните в нейното изграждане материали да бъдат така подбрани, разположени и използвани по начин, ограничаващ емисиите на дим, пушек и други вредни и опасни изпарения и газове в случай на пожар;

– да осигурява минимално по ниво електромагнитно замърсяване на околната среда и електромагнитна съвместимост с инсталациите, оборудването, обзавеждането и обществените и частни мрежи, с които взаимодейства, съгласно изискванията на БДС EN 50121-2, БДС EN 50122-1 и БДС EN 50122-2;

– да бъде осигурено допустимо, съгласно действащите разпоредби, ниво на шумово замърсяване на околната страна при взаимодействието на токоснемателите с контактната мрежа.

1301 15 Техническа съвместимост

Да бъде технически съвместима с другите елементи на инфраструктурата, както и с тези на подвижния състав – за да се удовлетвори това съществено изискване системата трябва да бъде проектирана така, че:

– нейните параметри да съответстват на максималния кинематичен габарит на подвижния състав и на ограниченията на строителните норми и габарит;

– да осигурява качествено и непрекъснато електрозахранване на тяговия подвижен състав и пренос на необходимата мощност, позволяващи да бъдат реализирани неговите експлоатационни характеристики при всякакви климатични и експлоатационни условия и всякакви режими на работа, включително рекуперативно спиране;

– нейните параметри и характеристики да удовлетворяват критериите за правилно динамично взаимодействие с токоснемателите на тяговия подвижен състав и качествено токоснемане при всички климатични и експлоатационни условия и при установени: един тип токоснемател за всички тягови единици с нормирана статична натискава сила, брой на

едновременно работещи токоснематели на влак и минимално разстояние на тяхното разполагане по неговата дължина;

– да удовлетворява изискванията за електромагнитна съвместимост с устройствата и апаратите на тяговия и подвижния железопътен състав и на системите за: електрозахранване, сигнализация, и телекомуникации на инфраструктурата, системите за радио-телевизионни и други връзки, както и за устойчивост на електромагнитни смущения, генерирани от външни източници, съгласно БДС EN 50121-1, БДС EN 50121-2 и БДС EN 50121-5.

1301 20 Работна среда

Определящи за проектирането и изпълнението на елементите на контактната система са характеристикните параметри на климата и на замърсяванията на околната среда по дължина на железопътния участък, за който е предназначена контактната система, включително и най-неблагоприятните техни съчетания.

1301 21 Климатични условия

Контактната система и нейните елементи трябва да отговарят на условията за работа в умерен климат зона N, категория I съгласно БДС 4972, надморска височина до 2000 m и при стойности на характеристикните климатични параметри за четирите климатични райони в страната, показани на фигура 1301 00_1 и в следната таблица 1301 00_1:

Таблица 1301 00_1

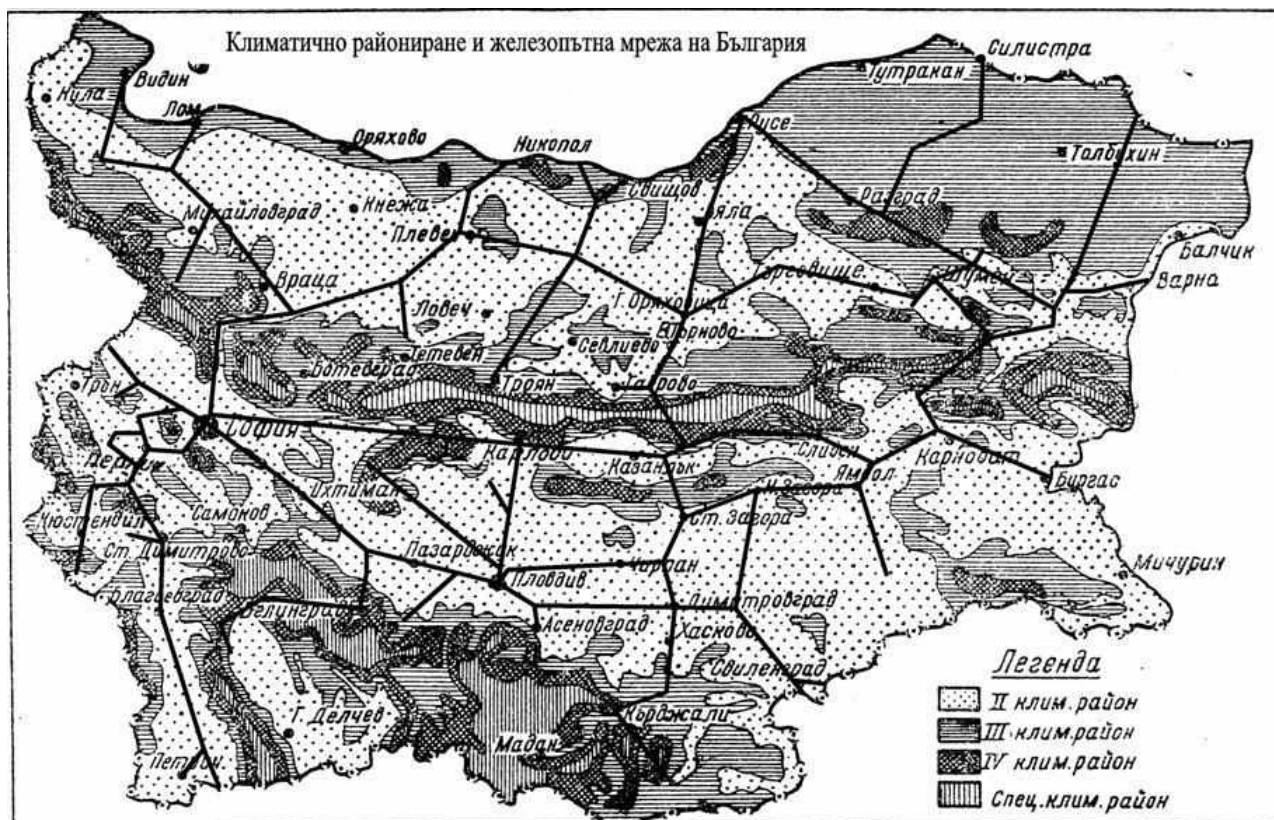
Параметър	Климатичен район			
	I	II	III	IV
Температура, °C				
минимална	-25	-30	-35	-40
максимална	+40	+40	+35	+30
максимална за проводниците ¹	≤ 80 (100)			
на макс. обледеняване	-5			
при вятър с макс. скорост	+5			
на безпроводесно положение	+10	+5	0	-5
Скорост на вятъра, m/s				
максимална	25	25	33	37
при макс. обледеняване	15			
при макс. температура	1,8			
Корекционен коефициент²				
защитен район	0,8			
равнинен терен	1,0			
насипи и крайбрежие	1,35	1,35	1,30	1,25
Ледена обвивка				
дебелина b, mm	10	10	15	20
плътност, g/cm ³	0,9			

Забележки:

1. Максималната температура за проводници е в зависимост от термичната характеристика на съответния проводник или въже.
2. Корекционният коефициент се прилага за коригиране стойността на вятъра с максимална скорост, в зависимост от конкретните теренни условия – за жп линии, преминаващи през горски масиви или в траншеи; при насипи с височина над 15 m спрямо околната повърхност; за открити площи край големи водохранилища, отстоящи на 3÷5 km от жп линията

Посочените данни трябва да се ползват ориентировъчно в случаите, когато няма данни за климатичните условия на конкретния участък.

При възлагане на прецизно проектиране възложителят трябва да представи подробна климатична характеристика на участъка, базирана на данни от метеорологични наблюдения по неговото трасе за период не по-малък от 10 години.



Фигура 1301 00_1

1301 22 Околна среда

Интензивността на замърсяването на околната среда трябва да се оценява в четири степени с три подстепени, съгласно следната таблица:

Таблица 1301 00_2

Степен на замърсяване	Прахоотлагане	Влажност	Вид и местонахождение	Вентилация	Примери
PD1	– няма замърсяване – не е определящо – добре защитени	– сух – няма кондензат	– херметично затворени – преносима апаратура на закрито – добре поддържани за вътрешно разполагане – съоръжени с кондиционери	– без вентилиране – естествена вентилация – принудителна вентилация с въздух от вън	– стая на ръководител движение – жилищни помещения, офиси – компютърни зали на осигурителни инсталации
PD2	– не е определящо – защитени – временно от кондензация	– рядко, кратко-временен кондензат	– вътре разположени – ограничено отопляеми преносима апаратура на закрито	– естествена вентилация – принудителна вентилация с въздух отвън	– контролен блок в кабина на локомотив – пътнически купета
PD3	– слабо (причинено при кондензация)	– често повтарящ се кондензат	– вътре разположени – навън разположени, защитени от въздействие на вода	– естествена вентилация – принудителна вентилация с пречистен (филтриран) въздух отвън	– трансформаторен пост – кабина на локомотив – пътнически купета – машинни помещения – гарови халета
PD3A	– слабо	– изпарения – дълго задържащ се кондензат	– вътре разположени – навън разположени, защитени от въздействие на вода	– принудителна вентилация с въздух отвън	– машинни помещения – кабелни шахти – високи стълбове, антени – открити подстанции – райони с лека степен на

Степен на замърсяване	Прахоотлагане	Влажност	Вид и местонахождение	Вентилация	Примери
					замърсяване (без индустрия, селски, полски и планински райони)
PD4	– понякога определящо – с периодично почистване	– дъжд, сняг, лед, мъгла	– навън разположени – под пода на возилата – на покрива на возилата		– пантограф, плъзгач – покрити перони – райони със средна степен на замърсяване (с индустрия без особено замърсяване, селища с битово и централно отопление)
PD4A	– понякога определящо като резултат на силно замърсяване	– дъжд, сняг, лед, мъгла	– незащитено външно разполагане		– райони със силно замърсяване (високо индустриални предградия на големи градове с висока плътност на замърсяване от битово отопление; области в близост (10÷15 km) до море)
PD4B	– понякога определящо като резултат на много силно замърсяване	– дъжд, сняг, лед, мъгла	– незащитено външно разполагане		– райони с особено силно замърсена среда (индустриални райони с гранични стойности на замърсяващи компоненти на въздуха; силно замърсяващи солени морски ветрове)

1301 30 Експлоатационни изисквания

Контактната система трябва да осигурява поддържане на напрежението в контактната мрежа в допустимите, съгласно БДС EN 50163 толеранси и пренос на необходимата мощност за електрозахранване на тяговия подвижен състав при максимален график и скорости за движение на влаковете и при всички, включително и екстремалните стойности на зададените параметри на околната среда.

Контактната мрежа, трябва да бъде така изпълнена, че да осигурява:

- безограничително движение на тягов подвижен състав и влакови състави с подреждане на токоснемателите (повече от един на брой) съгласно изискванията за оперативна съвместимост;
- непрекъснато токоснемане и качествено взаимодействие с плъзгачите на токоснемателите на тяговия подвижен състав;
- проходимост на всички нейни елементи без необходимост от сваляне на токоснемателите и с възможно максимално кратко прекъсване на електрозахранването на тяговия подвижен състав;
- максимална надеждност и ремонтпригодност, гарантиращи минимално количество на отказите и времетраене на прекъсванията за тяхното отстраняване;
- максимална степен на електробезопасност за населението и обслужващия персонал;
- минимален обем на необходимите работи и разходи за нейното експлоатационно поддържане, ревизии и ремонти в зададения срок на служба.

1301 40 Габаритни ограничения

1301 41 Опорни и носещи конструкции

Контактната система трябва да се проектира и изгражда така, че нейните опорни и носещи конструкции в прави и криви да бъдат извън очертанията на строителния габарит 1-СМ2 като надстройка на габарит 1-СМ, включително надстройката за електрифицирани жп линии 25 kV, 50 Hz със съответните техни увеличения и измествания в криви с различни радиуси и надвишения на външната релса в двете посоки напречно на пътя.

За целта стълбовете на контактната мрежа трябва да се разполагат на минимално разстояние спрямо оста на железния път както следва:

- не по-голямо от 3500 mm за стълбове с еднопътни конзоли в гари и междугария;
- не по-малко от 2750 mm за междугарие при всички видове стълбове;
- не по-малко от 2450 mm за гари в прав участък при всички видове стълбове.

Посочените минимални разстояния при жп участъци в крива се увеличават в зависимост от радиуса и надвишението ѝ.

1301 42 Контактен проводник

Контактната мрежа да се вписва в надстройката за електрифицирани жп линии, като се осигурят минималните изолационни разстояния по въздух и височина на окачване на контактния проводник, осигуряваща нормално взаимодействие и с пантографите на тягов подвижен състав с габарит 03-ВМ (03-Т) с височина на спуснат пантограф 4680 mm.

1301 50 Изолационни разстояния

1301 51 Минимални електроизолационни разстояния по въздух

Минималните електроизолационни разстояния по въздуха между неизолирани части на контактната мрежа, както и на части от покривното оборудване на тяговия подвижен състав, намиращи се под напрежение и заземени конструкции трябва да бъдат:

– в среда без замърсявания: в статично положение – 270 mm; динамично – 150 mm (съгласно БДС EN 50119, т.5.2.10);

– в среда със замърсявания: в статично положение – 350 mm; динамично – 200 mm.

В конструкцията на секционни изолатори, използвани за електрическо разделяне на секции, захранвани от един и същ фидер, се допуска минималното изолационно разстояние по въздух да бъде намалено. В този случай то трябва да бъде по-голямо или равно на 150 mm (БДС EN 50122-1, т.10.3).

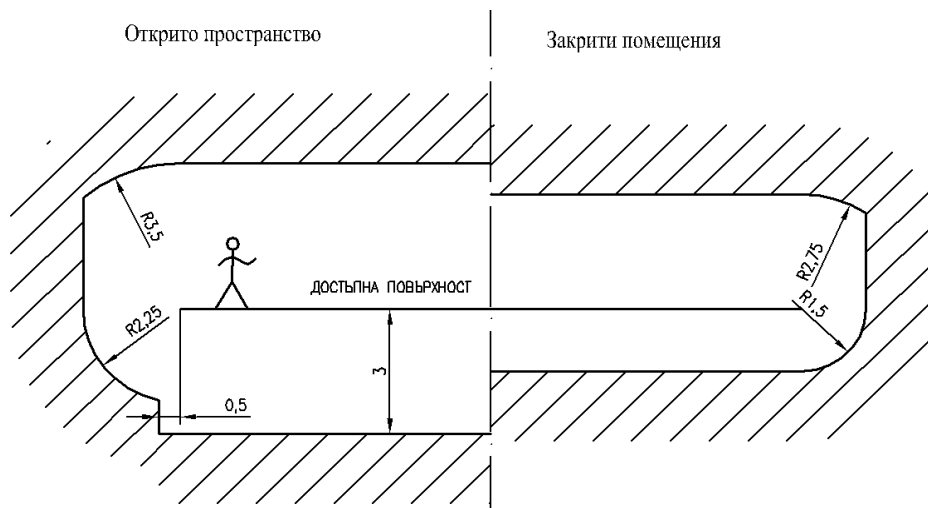
Между части от контактната система, намиращи се под дефазирани едно спрямо друго напрежения трябва да бъдат спазени следните минимални изолационни разстояния по въздух (БДС EN 50119, т.5.2.11):

– при дефазиране 120° (междуфазно напрежение 37,5 kV): в статично положение – 400 mm и динамично – 230 mm;

– при дефазиране 180° (междуфазно напрежение 50 kV): в статично положение – 540 mm и динамично – 300 mm.

1301 52 Изолационни разстояния за защита от директен допир

Минималните изолационни разстояния от места достъпни за хора до части от контактната система или от външната страна на тягов подвижен състав (съпротивления, пантографи, покривно оборудване и др.), намиращи се под напрежение (съгласно БДС EN 50122-1) трябва да бъдат не по-малки от показаните на фигура 1301 00_2. Тези разстояния трябва да бъдат осигурени при всякакви стойности на температурата, допълнителните натоварвания на елементите на контактната система от лед и вятър и на динамичните измествания на тяговите возила.



Фигура 1301 00_2

Забележки:

1. Посочените разстояния не касаят работни места на персонал, поддържащ елементи на инфраструктурата в близост до части под напрежение, доколкото такива се регламентират с правилата за безопасно изпълнение на работата.
2. По смисъла на тази норма перонни покриви, работни стълби, площадки и столчета към сигнали, лейтери, повдигащи се работни кошници и площадки, работни площадки на ремонтни машини и др. използвани за работи по или в близост до елементи на контактната система не трябва да се третират като места достъпни за хора.

1301 53 Минимална височина на контактната мрежа и прилежащите ѝ захранващи проводници на прелези

Определя се, съгласно БДС EN 50122-1, т.5.1.2.3.

При пресичания на електрифицирана жп линия и път за движение на обикновени возила без установени ограничения за тяхната височина, минималната височина от най-ниската точка на контактната мрежа или на прилежащите ѝ захранващи проводници до най-високата точка на нивото на пътното платно трябва да бъде не по-малко от 6,00 m.

Когато тази минимална височина не може да бъде спазена, трябва допустимата височина на преминаващите под контактната мрежа возила да бъде ограничена така, че да бъдат постигнати минимални изолационни разстояния между най-високата точка на превозното средство (включително товара) и активните части на контактната система както следва:

- 1,0 m, когато допустимата максимална височина на превозното средство е сигнализирана с пътен знак № В16 „Забранено е влизането на всички транспортни средства с височина, включително и товара, по-голяма от означената”, съгласно Наредба № 4 от 27 март 1997 г. и Наредба № РД-02-21-1 от 23 ноември 2023 г.;
- 0,5 m, когато от двете страни на прелеза са монтирани габаритни рамки, ограничаващи височината на превозните средства.

1301 54 Проводници на контактната система над места за товарно-разтоварни работи

Определят се, съгласно БДС EN 50122-1, т.5.1.2.4.

Монтирането на захранващи проводници (обходни и усилващи фидери) на контактната система над пътища, коловози и площадки (рампи), предназначени за изпълнение на товарно-разтоварни работи се допуска само когато е невъзможно намиране на алтернативно техническо решение. В тези случаи между повърхността на площадката и най-ниската точка на проводниците при екстремното им натоварване с допълнителни товари от лед и вятър трябва да се осигури минимално разстояние от 12,0 m.

1301 55 Разстояния между елементи на контактната система и дървета

Определят се, съгласно БДС EN 50122-1, т.5.1.2.5.

Между елементи на контактната система и короните на дървета или високо растящи храсти при всякакви обстоятелства трябва да се осигури разстояние не по-малко от 2,5 m.

1301 60 Коефициенти на сигурност

Елементите на контактната система трябва да бъдат сигурни при всякакви климатични и експлоатационни условия. За целта при тяхното проектиране стойностите на допустимите работни натоварвания или напрежения трябва да бъдат определяни така, че да не превишават частното от съответните номинални стойности и коефициенти на сигурност. Тези стойности на натоварванията трябва да бъдат гарантирани от производителите и да не бъдат превишавани в експлоатация при всякакви неблагоприятни съчетания на външните въздействия върху елементите.

Стойностите на коефициента на сигурност – K_C за отделните елементи на контактната система трябва да бъдат съгласно БДС EN 50119, както следва:

1301 61 Контактен проводник

$$K_C = \frac{1}{0,65 \cdot k_t \cdot k_w \cdot k_l \cdot k_{ef} \cdot k_{cl} \cdot k_j} = 1,92 \div 2,77, \text{ където:}$$

k_t – коефициент, отчитащ влиянието на най-високата температура върху якостта на проводника, съгласно следващата таблица:

Таблица 1301 00 3

Температура, °C	Материал на проводник	Коефициент k_t
<70	всички видове	1,0
80	Cu	0,9
	CuAg0,1	
100	Cu-Sn	0,9
100	CuMg0,5	0,95

k_w – коефициент, отчитащ износването на контактния проводник, като $k_w = 1 - \frac{i_{cp \max}}{100}$, където $i_{cp \max}$ – средно износване на контактния проводник, при което той трябва да бъде сменен; $k_w = 1,0$ – в случаите, когато се предвижда разтоварване на компенсаторите, пропорционално на нарастването на средното износване i_{cp} , mm² на проводника

k_l – коефициент, отчитащ допълнителното натоварване от вятър и лед, съгласно следващата таблица:

Таблица 1301 00 4

Контактна мрежа	Натоварване	Коефициент k_l
компенсирана	вятър и лед	0,95
	вятър	1,00
полукомпенсирана	вятър и лед	0,90
	вятър	0,95
некомпенсирана (твърдо анкеризирана)	вятър и лед	0,70
	вятър	0,80

k_{ef} – коефициент, отчитащ точността и коефициента на полезно действие на компенсаторите, като при използване на такива с к.п.д. $\geq 0,95$ $k_{ef} = 1,0$, а в останалите случаи $k_{ef} = 0,95$

k_{cl} – коефициент, отчитащ влиянието на анкеровъчните клеми, като в случаите, когато номиналната опънна сила на клемите е равна или по-голяма от номиналната опънна сила на

анкерирания проводник $k_{cl} = 1,0$. В останалите случаи той трябва да бъде равен на отношението на двете номинални сили (на клемите и на проводника)

k_j – коефициент, отчитащ влиянието на наставянето на проводника. При наставяне със заварка, запояване или клеми $k_j = 0,95$, а ако не се предвижда наставяне $k_j = 1,0$

1301 62 Въжета

$$K_c = \frac{1}{0,65 \cdot k_t \cdot k_w \cdot k_i \cdot k_{ef} \cdot k_{cl} \cdot k_l} = 1,54 \div 3,13, \text{ където:}$$

k_t – коефициент, отчитащ влиянието на най-високата температура върху якостта на въжето със стойности съгласно данните в следната таблица:

Таблица 1301 00 5

Материал на въжето	Коефициент k_t за най-висока температура		
	<70 °C	80 °C	100 °C
Cu	1,0	0,9	-
Al – легиран	1,0	0,9	0,80
CuAg	1,0	1,0	0,85
CuSn 0,4	1,0	1,0	0,90
CuMg/стомана	1,0	1,0	0,95
ACSR ¹ /AACSR ²	1,0	1,0	1,00

Забележки:

1. стоманено алуминиево въже
2. стоманено легирано алуминиево въже

k_w – коефициент, отчитащ натоварването от вятър със стойности:

- при $V_B < 28 \text{ m/s}$ – $k_w = 1,0$ за компенсирани и 0,95 – за твърдо анкерирани въжета
- при $V_B > 28 \text{ m/s}$ – $k_w = 0,95$ за компенсирани и 0,90 – за твърдо анкерирани въжета

k_i – коефициент, отчитащ натоварването от лед със стойности:

- $k_i = 1,0$ за компенсирани въжета
- $k_i = 0,95$ за твърдо анкерирани въжета

k_{ef} – коефициент, отчитащ точността и к.п.д. на компенсаторите, като при използване на такива с к.п.д. $\geq 0,95$ $k_{ef} = 1,0$, а в останалите случаи $k_{ef} = 0,95$

k_{cl} – коефициент, отчитащ влиянието на анкеровъчните клеми, като в случаите, когато номиналната опънна сила на клемите е равна или по-голяма от номиналната опънна сила на анкерирания проводник $k_{cl} = 1,0$. В останалите случаи той трябва да бъде равен на отношението на двете номинални сили (на клемите и на въжето)

k_l – коефициент, отчитащ въздействието на вертикални товари здраво закрепени към въжето, като при наличие на такива $k_l = 0,8$, а при отсъствие – $k_l = 1,0$

1301 63 Проводници

$K_c = 2,5$ спрямо номиналната якост на опън на проводника

1301 64 Въжета от непроводим материал

$$K_c = \frac{1}{0,45 \cdot k_w \cdot k_i \cdot k_{cl} \cdot k_l \cdot k_R} = 2,3 \div 9,1, \text{ където:}$$

k_w – коефициент, отчитащ допълнителното натоварване от вятър, като: $k_w = 1,0$ при $V_B < 28 \text{ m/s}$ и $k_w = 0,9$ при $V_B > 28 \text{ m/s}$

k_i – коефициент, отчитащ действието на допълнително натоварване от лед с $k_i = 0,95$

k_{cl} – коефициент, отчитащ действието на анкеровъчните клеми, като $k_{cl} = 1,0$ при използване на специализирана арматура и $k_{cl} = 0,8$ – при традиционна арматура за въжета

k_l – коефициент, отчитащ действието на допълнителни вертикални товари, като при наличие на такива $k_l = 0,7$, а при отсъствие – $k_l = 1,0$

k_R – коефициент, отчитащ влиянието на радиуса на огъване на въжето върху неговата якост, съгласно следващата таблица:

Таблица 1301 00 6

Радиус на огъване на въжето, m	Коефициент k_R
$R > 1$	1,0
$1,0 \geq R > 0,5$	0,9
$0,5 \geq R > 0,2$	0,8
$0,2 \geq R > 0,1$	0,7
$R < 0,1$	0,5

1301 65 Изолатори

$K_c \geq 0,95$ спрямо номиналната и не по-малко от $K_c = 3$ спрямо максималната допустима работна здравина на опън, огъване и усукване на възела, елемента или проводника, към който се включва изолатора.

1301 66 Опорни възли, носещи и фиксиращи елементи

Номиналните стойности на натоварванията на опън, натиск и огъване опорните възли, носещите и фиксиращи елементи трябва да бъдат най-малко 2 пъти по-големи от максималните стойности на допустимите работни натоварвания. За отговорни елементи, като напр. носещи конструкции на многопътни конзоли, тунелни окачвания, анкеровъчни конзоли и др. коефициентът на сигурност трябва да бъде завишен до 2,5.

1301 67 Арматурни части за анкерирание и натягане на проводници и въжета

$K_c = 2,5$, като 2,5-кратната стойност на максимално допустимия работен опън трябва да бъде по-голям или равен на 85% от номиналната якост на опън на съответния проводник или въже.

1301 68 Клеми

$K_c = 2,5$ за всички видове натоварвания.

1301 69 Арматурни и скрепителни части

$K_c = 2,0$ за всички видове натоварвания.

1301 610 Стълбове

Съгласно техническите норми за строителни конструкции, но не по-малко от $K_c = 2,2$.

1301 611 Фундаменти

Съгласно техническите норми за строителни конструкции.

1301 70 Възли и елементи на контактната система

1301 71 Проводници и въжета

За изграждането на контактната система трябва да бъдат използвани следните видове проводници и въжета:

1301 71 10 ПРОВОДНИЦИ

1301 71 11 Контактен проводник

Контактен проводник – профилен контактен проводник от електротехническа (E-Cu) твърдо изтеглена или високоякостна мед с означения съгласно БДС EN 1977: CuETP, CuFRHC, CuOF и CuHCP или легирана мед със сребро – CuAg0,1, с магнезий – CuMg0,2 и CuMg0,5, с калай – CuSn0,2, с кадмий – CuCd0,7 и CuCd1,0, с хром и цирконий Cu-Cr-Zr и с хром, цирконий и магнезий – Cu-Cr-Zr-Mg, със сечение 80, 100 и 120 mm², съгласно БДС EN 50149. Типът на контактния проводник се избира от проектанта в зависимост от типа на контактната мрежа и необходимите максимални стойности на неговото натягане. От санитарни съображения използване на легиран с кадмий контактен проводник не се допуска. Контактният проводник трябва да бъде тип А (с кръгло напречно сечение) и изпълнение на неговите надлъжни шлицови канали за закрепване към клемите – с ширина на шийката 5,60 ± 0,2 mm.

1301 71 12 Захранващи, обратни, обходни и усилващи проводници и проводници за групови заземления

Захранващи, обратни, обходни и усилващи проводници и проводници за групови заземления – алуминиеви (E-Al) многожични проводници със сечение 185 mm² (37 нишкови, с диаметър 17,5 mm) или 240 mm² (61 нишкови, с диаметър 20,3 mm), съгласно IEC 207-66 и IEC 208-66.

1301 71 13 Заземления и съединители

Заземления, междурелсови и междупътни съединители: единичен стоманен поцинкован проводник с полимерно покритие и сечение 80 mm², съгласно DIN 43137 или с поцинковано стоманено въже 1x19 с диаметър 10 mm, защитено с термосвиваем шлаух с UV защита.

Допуска се, след утвърждаване от възложителя на мотивирано предложение на проектанта, в отделни възли на контактната система да бъдат използвани полимерни въжета с целесъобразно подобрени механични параметри.

1301 71 20 ВЪЖЕТА

1301 71 21 Носещи въжета

Носещи въжета – бронзови (CuMg0,4) или медни (E-Cu) многожични въжета със сечение 50 mm² (7 нишкови с диаметър 9 mm) и 70 mm² (19 нишкови, с диаметър 10,5 mm), съгласно ISO 1638 (DIN 48201).

1301 71 22 Напречни въжета

Напречни въжета на гъвкави напречници – многожично въже от неръждаема стомана St-II или St-III със сечение 50 mm², съгласно EN 88148 (DIN 3053).

1301 71 23 Фиксиращи въжета

Фиксиращи въжета – бронзови (CuMg0,4) многожични въжета със сечение 50 mm² (7 нишкови с диаметър 9 mm), съгласно ISO 1638 (DIN 48201).

1301 71 24 Компенсиращи устройства

Компенсиращи устройства – стоманено гъвкаво фино жично въже DIERA със сечение 50 mm^2 (171 топло поцинковани нишки, диаметър 9,5 mm, номинална якост 1600 N/mm^2), сертифицирано от ЕВА (федерален борд на железниците) за DB AG.

1301 71 25 Анкерни обтяжки

Анкерни обтяжки – стоманено гъвкаво фино жично въже DIERA със сечение 50 mm^2 (171 топло поцинковани нишки, диаметър 9,5 mm, номинална якост 1600 N/mm^2), сертифицирано от ЕВА (федерален борд на железниците) за DB AG.

1301 71 30 СТРУНИ

1301 71 31 Звеневи струни

Звеневи – бронзов тел с диаметър 4,0 mm.

1301 71 32 Гъвкави струни

Гъвкави – бронзово въже (BzII-10) със сечение 10 mm^2 , съгласно ISO 1638 (DIN 48201) или меден (E-Cu) многожичен проводник със сечение 16 mm^2 , съгласно DIN 43138.

1301 71 33 Свързващи струни

Свързващи (напречни и горни фиксиращи въжета, конзолни и фиксаторни тръби и др.) – бронзово (CuMg0,4) многожично въже със сечение 25 mm^2 (7 нишкови с диаметър 6,3 mm), съгласно ISO 1638 (DIN 48201) или гъвкаво стоманено (Fe-bk 1570 aZ) многожично въже (138 нишково, с диаметър 6,0 mm), съгласно EN 88148 (DIN 3053).

1301 71 34 Ресорни струни

Ресорни – бронзово (CuMg0,4) многожично въже със сечение 25 mm^2 (7 нишкови с диаметър 6,3 mm), съгласно ISO 1638 (DIN 48201).

1301 71 40 ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СЪЕДИНИТЕЛИ

1301 71 41 Надлъжни

Надлъжни, за връзки на разединители и др. – гъвкаво медно (E-Cu) многожично въже със сечение 70 mm^2 (189 нишково, с диаметър 13,0 mm); 95 mm^2 (259 нишково, с диаметър 14,7 mm); 120 mm^2 (336 нишково, с диаметър 16,4 mm) или 150 mm^2 (392 нишково, с диаметър 18,3 mm), съгласно DIN 43138.

1301 71 42 Напречни

Напречни – медно (E-Cu) многожично въже със сечение 25 mm^2 , гъвкаво (133 нишково, с диаметър 7,5 mm) или твърдо (7 нишково, с диаметър 6,3 mm).

1301 72 Опорни, носещи и фиксиращи конструкции

Опорните, носещите и фиксиращи конструкции на контактната система осигуряват правилния монтаж и реализацията на проектните параметри на контактната мрежа. Тези конструкции включват четири групи елементи: стълбове, фундаменти, конзоли и напречници.

1301 72 10 СЪЛБОВЕ

1301 72 11 Видове

Слъбобовете, носещи контактната мрежа трябва да бъдат:

- стоманобетонни напрегнати или ненапрегнати, центрофугални или виброуплътнени, с конична, пирамидална или призматична форма;
- стоманени решетъчни, профилни или тръбни, с пети.

1301 72 12 Механически изисквания

Стълбовете трябва да бъдат оразмерени, съгласно БДС EN 50119 така, че да поемат следните натоварвания:

- вертикални товари от: собствената маса на стълба и максималното негово обледеняване, от масата на всички монтирани към стълба елементи на контактната мрежа и на други нетягови системи, като: конзоли, фиксиращи групи, изолатори, секционни разединители, окачвания за оптичен кабел, задвижвания и др., както и вертикалните товари от окачените към тях проводници и въжета на контактната мрежа, захранващи, обходни, обратни и др. проводници, заземления и т.н. за най-тежкия режим на тяхното обледеняване;

- опънни сили: напречно на железния път – от силите на реакции при промяна посоката на водене на проводниците и въжетата и надлъжно на пътя – с максималните по стойност сили от анкерирания към съответния тип стълб проводници или въжета (за стълбове, предназначени за анкерирание);

- ветрово натоварване върху стълбовете, монтираните на тях елементи на контактната мрежа и предаваните чрез тях ветрови натоварвания от окачените към тези елементи проводници и въжета, като при оразмеряването тези натоварвания трябва да се приемат съпосочни с опънните сили върху стълба, действащи напречно на железния път;

- допълнителни временни натоварвания при изпълнение на монтажни или ремонтни работи по контактната мрежа или при откази на нейни елементи.

При всички възможни случаи на натоварване на стълба неговите еластични деформации не трябва да оказват съществено влияние върху правилния монтаж и параметри на контактната мрежа.

От геометричните размери на стълба лимитираща е неговата височина, която трябва да бъде достатъчна за удовлетворяване на неговото функционално предназначение. Общата дължина на стълба трябва да включва: необходимата височина (дълбочина) за фундиране, светъл габарит до най-ниско разположения елемент на контактната мрежа, височина за разполагане на възлите на мрежата и резерв най-малко от 250 mm над най-горно разположения по височина неин елемент. Минималната височина на стълба над фундамента да бъде не по-малка от 8 метра.

1301 72 13 Електрически изисквания

Стълбовете трябва да бъдат изпълнени така, че да бъде осигурено провеждането на тока на късо съединение към елементите на веригата за обратния ток. За целта стоманобетонните стълбове трябва да имат замонолитен заземителен проводник, електрически свързан с арматурата на стълба и с планки за свързване на подлежащите на заземяване части на контактната мрежа към елементите на веригата за обратен ток, а стоманените стълбове – с места за подсъединяване на заземители.

1301 72 14 Изпълнение

Стоманобетонните стълбове трябва да бъдат изпълнени с напълно гладка повърхност на външния, защитаващ арматурата слой, без шупли, пукнатини, нехомогенност с видими зърна от баластовата фракция и груби следи от кофражните форми. Марката на бетона и неговата водоустойчивост, материалът, броят и степента на натягане на армиращите пръти, както и изпълнението на арматурата се определят от проектанта така, че да бъдат осигурени необходимата товароносимост и срок на служба на стълба. Стълбове с вътрешна кухня (центрофугалните) трябва да бъдат защитени двустранно срещу проникване на вода във вътрешността (затапени). Долната част на стълба, предназначена за неговото фундиране трябва да бъде надеждно защитена срещу проникване на влага чрез целесъобразно избрано покритие.

Във всички случаи, когато от страна на възложителя не са поставени други изисквания, следва да бъдат използвани предварително напрегнати стоманобетонни стълбове за електрификация на жп линии съгласно изискванията на БДС EN 12843 при условие, че техните якостни показатели удовлетворяват поставените изисквания и гарантират поемането на натоварванията от елементите на контактната система. При това условие се допуска и

използването на центрофугални стоманобетонни стълбове за електрически мрежи и електропроводи, съгласно БДС 4350 и стоманобетонни вибрирани стълбове, съгласно БДС EN 12843 с коригирани за нуждите на контактната система дължини. Корекция на дължините чрез рязане или чупене не се допуска.

Стоманените стълбове трябва да бъдат изпълнени за болтова връзка с фундамента. Прилагане на потопяеми във фундамента стълбове се допуска само при изпълнение на ремонтно-възстановителни работи. Стълбовете могат да бъдат цели или сглобяеми, като съставните им части не трябва да бъдат повече от три, а първата от тях трябва да включва и частта за връзка на стълба към фундамента. Наставяне на носещите профили на стълба по неговата дължина със заваряване се допуска само в местата на промяна на техните геометрични размери. Свързванията със заваряване на елементите на отделни части на стълба със застъпване трябва да се извършва с обиколени шев.

Стоманените стълбове трябва да бъдат типизирани по класове в зависимост от тяхното функционално предназначение, като: носещи (МН), анкерни (МА), конзолни (МК) и за комбинирано използване (МАК, МНК, МНА и т.н.). Всеки клас трябва да включва гама стълбове с различна дължина [m] и товароносимост [kNm], като например стълбове от типов клас МН: с дължина 12 m и товароносимост от 150, 200, 250 и 300 kNm; с дължина 15 m и товароносимост от 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600 и 650 kNm и с дължина 20 m и товароносимост от 450, 550, 650, 750, 800 и 1200 kNm напречно на оста на железния път. Стълбовете за комбинирано използване трябва да имат показатели за товароносимост напречно и надлъжно на железния път. Тези от тях, които се използват и като конзолни трябва да имат наклон еднакъв с този на стоманобетонните.

Всички новопроектирани и произвеждани метални стълбове трябва да могат да бъдат монтирани на съответните съществуващи фундаменти.

Допуски:

- дължина: +30 mm; -20 mm;
- нелинейност по дължина на стълба и геометрични размери – съгласно БДС EN 22768-1 и БДС EN ISO 22081 за гранични отклонения на линейни и ъглови размери с неозначени допуски – клас „m” (среден);
- диаметър на напречното сечение (за кръгли стълбове): +5 mm; -3 mm;
- външна диаметрална елиптичност ± 2 mm.

Стоманените стълбове трябва да бъдат антикорозионно обработени чрез горещо поцинковане в съответствие с БДС EN ISO 1461.

Дебелината на цинковото покритие трябва да бъде не по-малка от:

- за всички части: 600 g/m^2 ($85 \text{ }\mu\text{m}$), на ограничени места до 500 g/m^2 ($70 \text{ }\mu\text{m}$)
- за болтове, нитове, гайки, шпилки, шплентове и др.: 375 g/m^2 ($54 \text{ }\mu\text{m}$) на ограничени места до 300 g/m^2 ($43 \text{ }\mu\text{m}$). Контролът на дебелината на покритието следва да се извършва, съгласно БДС EN ISO 1460.

Външният вид на цинковото покритие трябва да бъде в съответствие с изискванията на БДС EN ISO 1461, да бъде без дендрити, мехури, грапавост и остри израстъци, както и непокрити площи. Не се допуска използване на болтове, гайки и шайби, обработени по електрохимичен път. Не се допускат последващи операции след горещото поцинковане на елементите като разпробиване, заваряване, рязане и други подобни дейности, свързани с отнемане на материал.

Новопроизведените стоманените стълбове трябва да бъдат антикорозионно обработени чрез горещо поцинковане в съответствие с БДС EN ISO 1461. При ремонт на стоманени стълбове, които не се демонтират, защитата им от корозия трябва да се извършва чрез полимерна боя за възстановяващо покритие от типа на SICA или равностойна. Цветът на боята е препоръчително да бъде RAL 7001.

1301 72 20 ФУНДАМЕНТИ

Фундаментите са неотменима част от опорните конструкции, включващи стоманени стълбове. По своя тип те трябва да съответстват на типовете стълбове, които се монтират на тях и да бъдат оразмерени така, че да запазват устойчивостта си при всички натоварвания,

предавани от стълбовете върху тях. На всеки тип стълб трябва да съответства гама фундаменти за различните категории почва, включително и скални породи.

Типът на фундаментите трябва да бъде пирамидален, стъпаловиден, с дълбочина на залагане съгласно проекта. Тяхната горна повърхност (монтажна за стълбовете) трябва да бъде на нивото на железния път. Конструктивно те трябва да включват необходимия брой анкерни болтове, разположени в съответствие с монтажните отвори на петите на стълбовете. Техническите параметри на бетона, вида и разполагането на арматурата на фундаментите се определят от проекта. Изпълнението на фундаментите трябва да бъде индустриално. Тяхната външна повърхност, контактуваща пряко с почвата, трябва да бъде надеждно защитена срещу проникване на влага чрез целесъобразно подбрано покритие. Горната повърхност на фундаментите трябва да бъде оформена пирамидално така, че вода да се отвежда от местата на анкерните болтове.

В зависимост от категорията на почвата стоманобетонните стълбове трябва да се фундират или непосредствено в почвата или чрез вграждане в предварително заложен в изкопа призматични, цилиндрични или звездовидни стоманени или стоманобетонни фундаменти. Изискванията за изпълнението на тези фундаменти са аналогични на тези за стоманените стълбове.

При изпълнението на фундаментите за различните типове стълбове се допуска горната повърхност на фундамента да бъде на 300 mm от кота терен, в съответствие с проектното решение за конкретния участък.

За закрепване на обтяжки към стълбове, за които в проекта се предвиждат такива, трябва да се използват специални фундаменти (котви). Тяхното конструктивно изпълнение трябва да бъде дадено в проекта.

Котви да не се разполагат на перони.

1301 72 30 КОНЗОЛИ

1301 72 31 Общи изисквания

Конструктивно да бъдат решени така, че техните елементи винаги да бъдат на достатъчно отстояние извън кинематичния или уширен габарит на подвижния състав и на работната област на токоснемателите. В областта на надстройката на строителния габарит за електрификация могат да попадат само части от конзолите, пряко свързани с токоснемането и механичното взаимодействие с контактния проводник.

При отказ на който и да било елемент или изолатор от конзолата нейната конструкция трябва да осигурява невъзможност за попадане на част от нея в областта на кинематичния или уширения габарит на подвижния състав.

Да бъдат проектирани и изпълнявани от материали и с арматурни елементи, съгласно настоящите Технически изисквания, и със скрепителни елементи (болтове, гайки, U-болтове и др.) изработвани от неръждаема стомана, съгласно БДС EN ISO 683-1, с клас на якост за болтовете не по-малък от 8.8, за гайките – 8 и задължително посочен номинален момент за затягане на връзките.

Всички елементи на конзолите изпълнявани от стомана или чугун трябва да бъдат надеждно антикорозионно защитени, съгласно изискванията на раздел 1301 711 на настоящия документ.

Конзолите според своето предназначение могат да бъдат обособени в две групи: за окачване на контактна мрежа и за окачване на други проводници и кабели от контактната система (захранващи, обходни и обратни фидери, заземителни въжета, оптични кабели и др.).

Конзолите за окачване на контактната мрежа могат да бъдат едно- и многопътни.

1301 72 32 Еднопътни конзоли

По своята конструкция еднопътните конзоли се разделят на две групи: първата – за верижни и втора – за еднопроводни контактни мрежи. Вторите намират ограничено приложение в железопътната инфраструктура.

Основните изисквания към еднопътни конзоли за верижни контактни мрежи са следните:

Геометричните и монтажни размери на конзолите трябва да позволяват универсално използване за носене на всички видове верижни контактни мрежи с различни конструктивни параметри и начини на окачване. За целта тяхната конструкция трябва да позволява:

- монтиране на носещото въже точно в зададеното с проекта положение, независимо от мястото на изправяне на носещия ги стълб, т.е. да позволява монтиране на носещото въже на отстояние от 2,15 m до 3,80 m спрямо оста на железния път. Допуска се вариантното изпълнение на всеки тип конзола за различни габарити, напр. за габарит 2,75 m (с възможност за монтиране на носещото въже на отстояние от 2,15 m до 3,30 m) и за габарит 3,50 m (за отстояния от 3,20 m до 3,80 m);

- монтиране на верижни контактни мрежи с различни системни височини – от 1,25 m до 1,75 m, включително и модифицирането им за окачване на същите контактни мрежи, но с намалена до 0,60 m системна височина;

- вертикален ход на работния фиксатор нагоре (повдигане) не по-малък от 200 mm за участъци със скорост на движение ≤ 120 km/h; 240 mm за тези със скорости $120 \div 160$ km/h; 300 mm за тези със скорости ≥ 160 km/h. При необходимост, в райони с интензивни ветрове за защита срещу автоколебания вертикалният ход трябва да бъде ограничен до 0 mm при движение надолу (с допълнително монтирани към фиксаторите противовеетрови скоби или обтяжки).

Да бъдат универсално приложими в прави и в криви участъци от железния път като за целта да бъдат оразмерени и произведени така, че с необходимата сигурност да поемат и пренасят върху носещите конструкции натоварването от:

- проводниците на контактната мрежа, определено за максималното по дължина междустълбие в права;

- реакциите от измененията на посоката на водене на проводниците на контактната мрежа в план, определени за криви с минимални радиуси в съответния участък;

- товарите от допълнителното въздействие върху проводниците на контактната мрежа от вятър и лед с максимална интензивност, определени за максималното по дължина междустълбие в права;

- лед и вятър с максимална интензивност върху самите конзоли и техните елементи;

- собствената маса на елементите на конзолите и прилежащите им изолатори.

Да бъдат шарнирно окачени към носещите конструкции и да позволяват (чрез завъртане спрямо опорните точки) да поемат надлъжни измествания на окачените към тях носещи въжета и контактни проводници не по-малки от ± 400 mm спрямо тяхното нулево положение (перпендикулярни на оста на пътя).

Като междинни и преходни конзоли (за неизолиращи и изолиращи въздушни междини и неутрални вставки) и конзоли за въздушни стрелки да изпълняват функционалното си предназначение и осигуряват:

- точно установяване положението на носещото въже и на контактния проводник спрямо оста на пътя съгласно проекта и неговото поддържане в границите на допустимите отклонения при всякакви въздействия от околната среда;

- механическа независимост на застъпващи се контактни мрежи във въздушни неизолиращи и изолиращи въздушни междини, неутрални вставки и въздушни стрелки;

- минимално влияние върху качеството на механичното взаимодействие на контактната мрежа и токоснемателите на тяговия подвижен състав, като за целта техните елементи, вземащи участие в този процес и влияещи върху характера на разпространение на правите и отразени механични вълни – фиксатори и носачи на фиксаторите трябва да бъдат с минимално възможна маса;

- изолационни разстояния по въздух в изолиращите въздушни междини и неутралните вставки по-големи или равни на установените, съгласно раздел 1301 50 на настоящия документ.

Да бъдат неизолирани, т.е. под напрежението на контактната мрежа, като изолацията им спрямо носещите конструкции се осъществява от техните изолатори, играещи ролята и на елементи за закрепване на конзолите към тези конструкции.

Еднопътните конзоли за еднопроводни контактни мрежи трябва да бъдат проектирани и изработвани така, че да удовлетворяват посочените по-горе изисквания с тази разлика, че техните геометрически и механически параметри трябва да се определят само от условията, налагани от единствения проводник в този тип мрежи – контактния, прилежащите му елементи за окачване, максималните допълнителни натоварвания от лед и вятър върху него и от положението, в което той трябва да бъде фиксиран по височина и напречно на оста на пътя в точките на окачване.

Допуска се за окачване на еднопроводни контактни мрежи да бъдат използвани модифицирани еднопътни конзоли за верижна контактна мрежа. Не се допуска окачването на една конзола за еднопроводна контактна мрежа на повече от една мрежа, с изключение на случаите, когато тя се използва за фиксиране на въздушна стрелка.

Аналогични на еднопътните конзоли за еднопроводни контактни мрежи са единичните конзоли за окачване на други проводници и кабели от контактната система (захранващи, обходни и обратни фидери, заземителни въжета, оптични кабели и др.). Те трябва да бъдат проектирани и изработвани така, че да удовлетворяват посочените по-горе изисквания със следните разлики:

- геометрическите и механически параметри на конзолите трябва да се определят само от условията, налагани от съответния проводник или кабел, прилежащите му елементи за окачване, максималните допълнителни натоварвания от лед и вятър и от положението, в което той трябва да бъде фиксиран по височина спрямо нивото на терена в точките на окачване;

- конзолите трябва да бъдат твърдо свързани към носещите конструкции и изолирани от окачваните към тях проводници или кабели. Заземителните въжета и обратните фидери могат да бъдат окачвани директно към носещите конструкции, а оптичните кабели – директно (без изолиращи елементи) към конзолите за тях.

1301 72 33 Многопътни конзоли

В случаите, когато поради габаритни или теренни ограничения е невъзможно контактните мрежи да бъдат окачвани на еднопътни конзоли или напречници се допуска използването на многопътни конзоли. На една многопътна конзола не се допуска окачване на повече от три контактни мрежи или на четири контактни мрежи, когато две от тях участват във фиксиране на въздушна стрелка. Не се допуска използване на многопътни конзоли:

- в двупътни участъци – за окачване контактните мрежи на двата пътя и
- в гари – за окачване на контактни мрежи, електрически включени към различни секции.

Изискванията към конструкцията на многопътните конзоли са:

- тяхната основна носеща конструкция да бъде оразмерена и изпълнена за сумарното натоварване от вертикалните и хоризонтални сили на окачваните към конзолата контактни мрежи, масата на носещите отделните контактни мрежи конструкции, масата на самата основна носеща конструкция и допълнителните натоварвания от лед и вятър върху тях;

- окачването на отделните контактни мрежи към многопътните конзоли да осигурява същите условия за установяване и свободно движение на техните проводници като еднопътните конзоли.

- обтяжните въжета, носещи основната конструкция да бъдат изпълнявани от въже от неръждаема стомана със сечение не по-малко от 50 mm².

За всички видове конзоли трябва да бъдат гарантирани посочените в таблицата стойности на номиналните $X_{ном}$, максимално допустимите работни $X_{дон.р.}$, максималните X_{max} и изпитвателните $X_{изп}$ натоварвания (X – условно означение на натоварване (сила), като за вертикални сили X се заменя с G , а за хоризонтални – с F), определени за конкретните условия на електрифицираните участъци на инфраструктурата. При проектиране и изпълнение на контактната мрежа работното натоварване на всяка отделна конзола трябва да

бъде $X_p \leq X_{дон.р.}$. Стойностите на номиналните, максималните и максимално допустимите работни натоварвания трябва да бъдат гарантирани със сертификати от типови изпитвания, а стойностите на изпитвателните натоварвания – с протокол за съответствие от производителя.

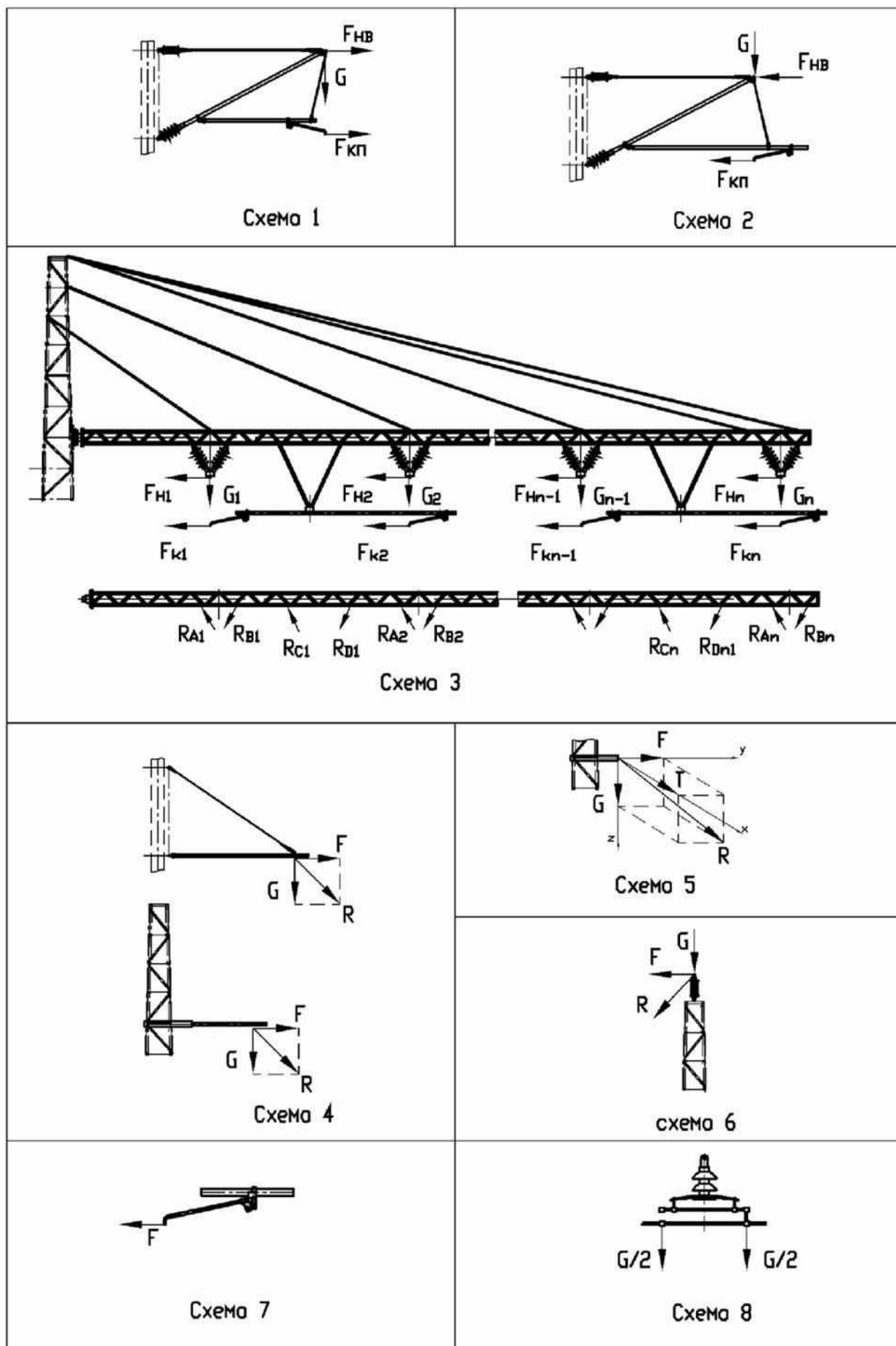
За еднопътни междинни конзоли, както и за конструкциите за окачване на отделните контактни мрежи към многопътни конзоли трябва да се прилагат показаните към таблицата схеми 1 и 2 на натоварване, а при преходните конзоли и тези за въздушни стрелки, които са предназначени за окачване на две контактни мрежи – съответно с комбинация от натоварвания, съответстващи на всяка една от мрежите съгласно същите схеми. За основната носеща конструкция на многопътните конзоли трябва да се прилага схема на натоварване 3, представляваща комбинация от сили и моменти, еквивалентни на натоварването от окачваните контактни мрежи.

В таблицата допълнително са посочени данни и за някои специфични опорни и фиксиращи възли на контактната мрежа, стойностите и схемите на натоварване на които са аналогични на тези за конзолите и които трябва да бъдат гарантирани при тяхното проектиране, производство и експлоатация.

Таблица 1301 00 7

Наименование на елемента	Натоварване, kN					
	Сила	Схема №	X_{max}	$X_{ном}$	$X_{изп}$	$X_{дон.р.}$
Еднопътна конзола с прав фиксатор	G F _{НВ} F _{КП}	1	6,9 5,4 5,1	4,6 3,6 3,4	3,7 2,9 2,7	2,3 1,8 1,7
Еднопътна конзола с обратен фиксатор	G F _{НВ} F _{КП}	2	6,9 5,4 5,1	4,6 3,6 3,4	3,7 2,9 2,7	2,3 1,8 1,7
Еднопътна преходна конзола и конзола за въздушна стрелка	G ₁	1 (2)	6,3	4,2	3,4	2,1
	G ₂	1 (2)	6,3	4,2	3,4	2,1
	F _{НВ1}	1, 2, 1, 2	4,8	3,2	2,6	1,6
	F _{НВ2}	1, 2, 2, 1	4,8	3,2	2,6	1,6
	F _{КП1}	1, 2, 1, 2	4,5	3,0	2,4	1,5
	F _{КП2}	1, 2, 2, 1	4,5	3,0	2,4	1,5
Многопътна конзола (натоварване от окачваните контактни мрежи)	G _{1÷G₄} F _{НВ1÷F_{НВ4}} F _{КП1÷F_{КП4}}	3	6,9 5,4 5,1	4,6 3,6 5,1	3,7 2,9 2,7	2,3 1,8 1,7
Конзола за фидерен проводник	G	4	5,4	3,2	2,6	1,6
	F		5,4	3,2	2,6	1,6
	R		6,9	4,6	3,7	2,3
Конзола за оптичен кабел	G	4	3,0	2,0	1,6	1,0
	F		3,0	2,0	1,6	1,0
	R		4,2	2,8	2,3	1,4
Конзола анкеровъчна за фидерен проводник	G	5	3,0	2,5	2,0	1,0
	F		2,4	1,6	1,3	0,8
	T		36,5	34,7	27,8	13,9
	R		36,7	35,0	28,0	14,0
Вертикална конзола за фидерен проводник	G	6	4,8	3,2	2,6	1,6
	F		3,9	2,6	2,1	1,3
	R		6,0	4,0	3,2	2,0
Вертикална конзола за оптичен кабел	G	6	3,0	2,0	1,6	1,0
	F		3,0	2,0	1,6	1,0
	R		4,2	2,8	2,3	1,4
Фиксатор:						
- конзолен за V≤120 km/h	F	7	5,2	3,4	2,7	1,7
- конзолен за V>120 km/h	F		5,2	3,4	2,4	1,7
- за ДФВ	F		5,2	3,4	2,4	1,7
- тунелен	F		3,0	2,0	1,6	1,0
Тунелно окачване	G	8	1,0	0,9	0,8	0,35
Еднопътна конзола с прав фиксатор	G _{1÷G₄} F _{НВ1÷F_{НВ4}} F _{КП1÷F_{КП4}}	3	6,9 5,4 5,1	4,6 3,6 3,4	3,7 2,9 2,7	2,3 1,8 1,7

Забележка: Стойностите за $X_{дон.р.}$ са определени за III климатичен район



Фигура 1301 00_3

1301 72 40 НАПРЕЧНИЦИ

Напречниците, предназначени предимно за носене на контактните мрежи над електрифицираните коловози в гарите, могат да бъдат изпълнени като вантови (гъвкави) или фермени (твърди) конструкции.

1301 72 41 Гъвкави напречници

Гъвкавите напречници трябва да включват напречни, горно и долно фиксиращи въжета.

В гари, в които нивото на коловозите е еднакво долното фиксиращо въже трябва да бъде монтирано на височина с 300 mm по-голяма от височината на контактния проводник. В случаите, когато са налице коловози, разположени по-ниско или по-високо от останалите коловози, за тях това условие трябва да се изпълнява чрез специални конструктивни решения с прекъсване на долното фиксиращо въже и монтирането му на необходимата за тези коловози височина към стойка, свързана към горното фиксиращо въже и прекъснатата част на долното. Долно фиксиращо въже се изпълнява от Vz II 50 или 70 mm² в зависимост от големината на хоризонталните сили, като сечението се определя от проекта.

Горното фиксиращо въже трябва да бъде монтирано над долното на отстояние равно на сумата от най-голямата системна височина на окачваните към напречника видове контактни мрежи и присъединителния размер на изолаторите с арматурата към тях за окачване към горното фиксиращо въже. За изолаторите, носещи контактни мрежи с по-малка системна височина трябва да бъдат предвидени допълнителни „удължители“ към арматурата за тяхното окачване към горното фиксиращо въже за компенсиране на разликата в системните височини на различните видове контактни мрежи. Горно фиксиращо въже се изпълнява от Vz II 50.

Напречните въжета трябва да бъдат проектирани и монтирани така, че най-малкото разстояние между тях и горно фиксиращо въже (дължината на минималната струна) да бъде 500 mm при ново строителство и не по-малко от 350 mm за съществуващи контактни мрежи. Напречните въжета се изпълняват от стоманени неръждаеми въжета със сечение 50 или 70 mm² в зависимост от броя на носените от тях контактни мрежи, типа на техните проводници и въжета и дължините на съседните междустълбия, като техния брой и сечение се определят от проекта. Всяко напречно въже в двата си края трябва да бъде закрепено индивидуално към стълбовете.

Връзките между напречните и горно фиксиращо въже (струните) трябва да се изпълняват от бронзови или стоманени неръждаеми въжета със сечение 25 mm², а тези между изолаторите и долно фиксиращи въжета – от бронзов тел с диаметър не по-малък от 4 mm.

Напречните и горно фиксиращо въже се изпълняват неизолирани. В изключителни случаи за осигуряване на нормална работа на осигурителната инсталация в гарата се допуска в тях да се включат изолатори и то само към един от двата носещи ги стълба.

Не се разрешава снаждане на носещите и фиксиращите въжета. Допуска се връзване на изолатори в долно фиксиращо въже само за електрическо отделяне на секции в гарите.

1301 72 42 Твърди напречници

Твърдите напречници включват напречна носеща конструкция и едно фиксиращо въже или напречна носеща конструкция и носачи за закрепване на необходимите конзоли, като осигуряват самостоятелно окачване на всяка контактна мрежа.

Носещата конструкция трябва да бъде изпълнена като твърда или ставна рамка без или с допълнителни обтяжни въжета в зависимост от броя на носените от нея контактни мрежи, типа на техните проводници и въжета и дължините на съседните междустълбия. От конструктивни съображения нейната дължина не трябва да превишава 45 m. Конструкцията и изпълнението на твърдите напречници се определят от проекта и одобряват от възложителя. Носенето на напречната греда може да бъде изпълнено с бетонни или стоманени стълбове, като решението се определя от проекта.

Изолаторите, носещи отделните контактни мрежи, трябва да бъдат окачени към носещата конструкция аналогично на окачването им към горно фиксиращо въже при гъвкавите напречници. Връзките на изолаторите към фиксиращото въже трябва да се изпълняват от легиран меден тел с диаметър не по-малко от 4 mm.

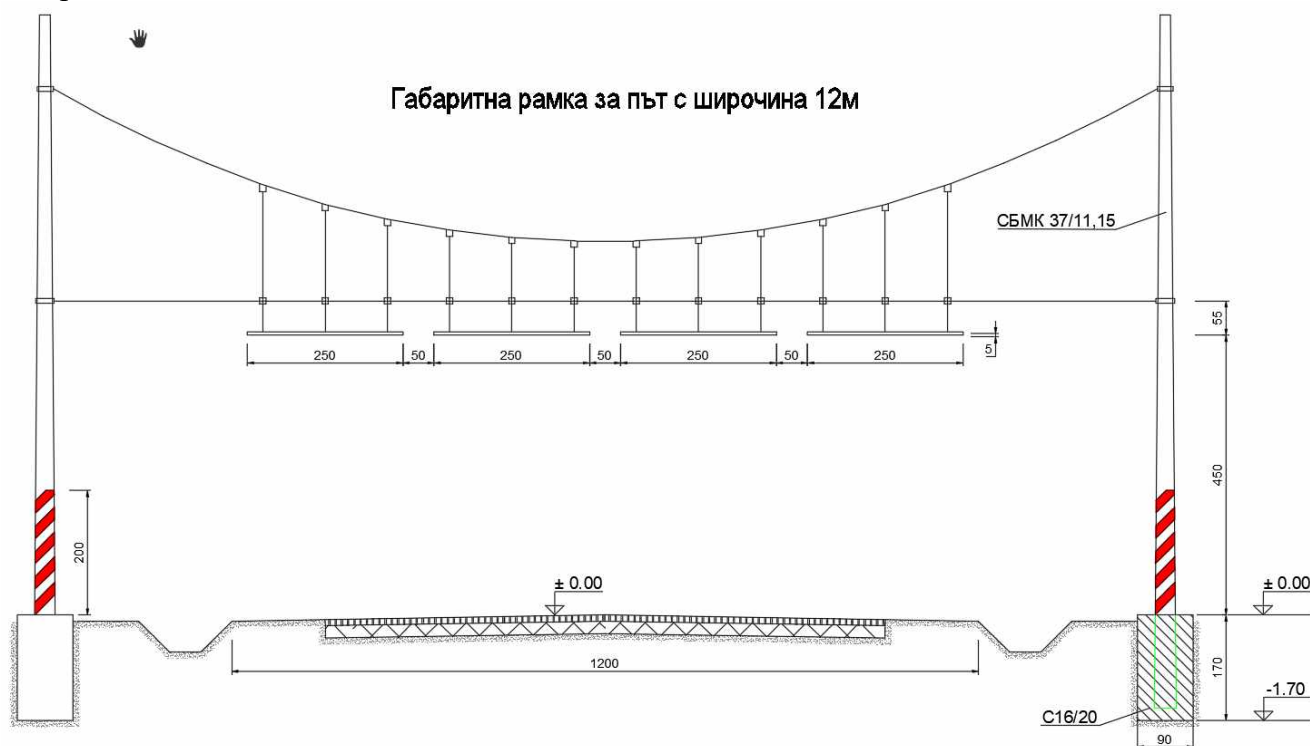
Фиксиращото въже трябва да бъде изпълнено аналогично на изпълнението на долно фиксиращо въже при гъвкавите напречници. Не се допуска неговото прекъсване и снаждане, с изключение на случаите когато е необходимо в него да бъдат врязани изолатори за електрическо отделяне на секции в гарите.

Допуска се конструктивно решение на твърди напречници без фиксиращо въже с допълнителни стойки и еднопътни конзоли.

1301 72 43 Габаритна рамка

При изпълнението на габаритни рамки същите да се разположат двустранно и успоредно на железопътното трасе, на разстояние 8 m от близката релса. Да се използват следните материали за изграждането на един брой габаритна рамка, а именно:

- жб стълб тип СБМК 37/11,15 маркирани със светлоотражателна боя на 2,00 m от основата им;
- носещо и фиксиращо въже от поцинковано стоманено въже 1x19 с диаметър 25 mm;
- гъвкави многожични струни Vz II 10 mm;
- плоски метални шини с размери 250x50x5 mm, стомана А3 и предупредително оцветяване червено-бяло;
- забранителни знаци В 16 „Забранено влизането на ППС с височина, включително и товара по-голяма от 4,5 m”.



Фигура 1301 00_4

1301 73 Изолатори

Изолаторите, предназначени за осигуряване на необходимото ниво на изолацията на елементите на контактната система спрямо заземени конструкции, трябва да удовлетворяват следните изисквания:

1301 73 10 КОНСТРУКЦИЯ

По своето функционално предназначение изолаторите трябва да бъдат:

- анкерни – за анкерирание на: контактни мрежи, на техни контактни проводници или носещи въжета; захранващи, обходни и усилващи фидери; средни анкеровки и др.;

– конзолни анкерни – за: включване в тяги на конзоли, в точките на окачване на контактни мрежи към фиксиращи въжета, многопътни конзоли или други носещи конструкции; окачване на захранващи, обходни и усилващи фидери към заземени конзоли; анкерирание и секционирание на фиксиращи въжета и др.;

– фиксаторни – за окачване на фиксиращи контактната мрежа елементи към заземени носещи конструкции (многопътни конзоли, фиксаторни обтяжки и др.);

– конзолни опорни – за изолация на конзолни тръби и за тяхната връзка към стълбовете на контактната мрежа;

– подпорни (стоящи) – за окачване на захранващи, обходни и усилващи фидери към върхови конзоли, подвеждане на електрически съединители към разединители, в конструкцията на самите разединители и др.;

– тунелни – за окачване на контактна мрежа в тунели с ограничен габарит.

За намаляване на номенклатурата от типове изолатори се допуска конзолните анкерни и фиксаторните изолатори да бъдат заменени с анкерни.

Външната повърхност на изолаторите и техните китовки (връзки със закрепващата арматура) трябва да осигуряват защита срещу повреди от местни атмосферни замърсявания, нисковолтова ерозия, електрохимични реакции и водно отмиване, както и да позволяват почистване с естествени продукти и ръчно третиране. Връзките на закрепващата арматура към тялото на изолатора трябва да бъдат надеждно защитени срещу проникване на влага, химически въздействия или оголване под действие на промените на температурата или на тока на утечка.

Закрепващата арматура на изолаторите трябва да се изработва от материали, съгласно настоящите Технически изисквания. За опростяване на конструкциите на елементите и намаляване на номенклатурата на използваните изолатори, техните арматурни части трябва да бъдат от типа: „ухо-ухо” – за анкерните; „ухо-тръба 2 цола” или „тръба-тръба 2 цола” – за конзолните опорни и „пестик-кратунка” – за тунелните изолатори.

Ново произвежданите или доставяни типове изолатори по своите геометрични и присъединителни размери, електроизолационни и механически качества трябва да бъдат съвместими с досега прилаганите в електрифицираните жп участъци, т.е. да позволяват директно използване при възстановителни и реновационни работи.

В контактната система трябва да се прилагат композитни, полимерни изолатори, изработени от първа група материали (клас 1A.4.5, съгласно БДС EN 60587) със стойност на сравнителния трекинг индекс (съгласно БДС EN 60112) $CTI \geq 600$.

1301 73 20 ЕЛЕКТРОИЗОЛАЦИОННИ КАЧЕСТВА

1301 73 21 Напрежения

Изискваното, съгласно БДС EN 50124-1 и БДС EN IEC 60071-1, изолационно напрежение за оборудване, предназначено за включване в железопътна електрозахранваща система с номинално напрежение 25 kV (съгласно БДС EN 50163), трябва да бъде 52 kV. Отнесено към изолаторите това изискване определя номиналните стойности на импулсните пробивни напрежения, които в зависимост от категорията на пренапреженията в контактната мрежа не трябва да бъдат по-ниски от 250 kV за категория OV3 (директно свързани с контактната мрежа, незащитени, без високи по стойност пренапрежения) и 325 kV – за категория OV4 (също като OV3, но застрашени от повреди от мълнии). Тези стойности на импулсните пробивни напрежения определят стойностите на изпитвателните напрежения с промишлена честота 50 Hz, които трябва да бъдат не по-ниски от 95 kV – при стойност на импулсното напрежение 250 kV и 140 kV – при 325 kV. В случаите, когато са необходими изолатори с усилена или двойна изолация импулсните пробивни напрежения респ. изпитвателните напрежения с промишлена честота трябва да бъдат 1,6 пъти по-високи, т.е. 400 kV и 520 kV – импулсни и 152 kV и 224 kV при 50 Hz.

Като минимална стойност на импулсното пробивно напрежение трябва да се приема по-малката стойност от изпитване с положителна и отрицателна стандартна импулсна вълна, а като минимална стойност на пробивното напрежение с промишлена честота 50 Hz – най-

малката стойност от пробивните напрежения на сух и мокър изолатор, във вертикално, хоризонтално и под 45° положение.

1301 73 22 Ток на утечка

Минималните стойности на дължината на пътя на тока на утечката трябва да бъдат избрани в зависимост от материала на изолатора и степента на замърсеност на околната среда, съгласно стойностите в следната таблица:

Таблица 1301 00 8

Материал група	Степен на замърсяване на околната среда						
	за напрежения над 1000 V					за напрежения над 500 V	
	PD1	PD2	PD3	PD3A	PD4	PD4A	PD4B
I	3,2	5,0	12,5	20,0	25,0	30,0	40,0
II	4,0	7,1	14,0	25,0	30,0	40,0	50,0
III A	6,0	10,0	16,0	32,0			
III B	не се препоръчват						

Забележка: Групата и класът на материала на изолатора се определя от стойността на неговия трекинг индекс, съгласно IEC 60112 и IEC 60587, както следва:

- материал група I – $600 \leq \text{CTI}$ или клас 1A4.5
- материал група II – $400 \leq \text{CTI} < 600$ или клас 1A3.5
- материал група III A – $175 \leq \text{CTI} < 400$ или клас 1A2.5
- материал група III B – $100 \leq \text{CTI} < 175$ или клас 1A.0

При изолатори с усилена или двойна изолация дължината на пътя на тока на утечка трябва да бъде двукратно по-висока.

Стойностите на минималното изолационно разстояние по въздуха (минимална дължина на пътя на дъгата) трябва да бъдат не по-ниски от 480 mm – за изолатори с импулсно пробивно напрежение 250 kV и 600 mm – при 325 kV (БДС EN 50124-1, табл.А.3).

1301 73 30 ЯКОСТНИ КАЧЕСТВА

Номиналните стойности на здравината на изолаторите на опън, огъване и усукване съгласно БДС EN 50119 трябва да бъдат по-големи или равни на 95% от съответната номинална здравина на елементите на контактната система, в които те се прилагат. Едновременно с това трябва да се изпълнява и условието стойностите на допустимите работни натоварвания на изолаторите да не превишават 40% от съответните стойности на техните номинални якости на опън, огъване или усукване.

За всички типове изолатори трябва да бъдат гарантирани посочените в таблицата стойности на номиналните $X_{ном}$, максимално допустимите работни $X_{доп.р.}$, максималните X_{max} и изпитвателните $X_{изп}$ натоварвания, определени за конкретните условия на електрифицираните участъци на инфраструктурата. При проектиране и изпълнение на контактната мрежа работното натоварване на всеки отделен изолатор трябва да бъде $X_p \leq X_{доп.р.}$. Стойностите на номиналните, максималните и максимално допустимите работни натоварвания трябва да бъдат гарантирани със сертификати от типови изпитвания, а стойностите на изпитвателните натоварвания – с протокол за приемни изпитвания или протокол за съответствие от производителя.

Таблица 1301 00 9

Тип на изолатора	Натоварване				
	Вид	X_{max}	$X_{ном}$	$X_{изп}$	$X_{доп.р.}$
Анкерен	опън, kN	73,7	70,0	50,0	20,0
Конзолен анкерен	опън, kN	32,0	30,0	25,0	10,0
Фиксаторен	опън, kN	16,0	15,0	12,5	5,0
Конзолен опорен	опън, kN	32,0	30,0	25,0	10,0
	огъване, kNm	3,8	3,6	3,0	1,2
	натиск, kN	38,0	36,0	30,0	12,0
Подпорен (стоящ)	огъване, kNm	7,6	7,2	6,0	2,4

Тип на изолятора	Натоварване				
	Вид	X_{max}	$X_{ном}$	$X_{изп}$	$X_{доп.р.}$
	натиск, kN	32,0	30,0	25,0	10,0
Тунелен	опън, kN	9,5	9,0	7,5	3,0

1301 73 40 АКСИАЛНИ, РАДИАЛНИ И ЪГЛОВИ ОТКЛОНЕНИЯ

Аксиалните и радиални отклонения на оста на изоляторите не трябва да бъдат по-големи от: за изолятори с дължина на тялото по-малка или равна на 750 mm – от 1,4% от дължината, респ. диаметъра на изолятора, а за тези с дължина – по-голяма от 750 mm – 1,2% от тези размери.

Ъгловите отклонения на изолятори с арматура с ухо или с две уши не трябва да превишават 4° както по дължина на оста на изолятора, така и в напречна равнина симетрала на арматурата.

1301 73 50 ДОПЪЛНИТЕЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КОМПОЗИТНИТЕ ИЗОЛЯТОРИ

Да бъдат огнеустойчиви т.е. устойчиви на запалване, ограничаващи разпространението на пламъка и притежаващи самотгасителни свойства. Отделените при горенето на материалите на изоляторите газове да бъдат нетоксични и с ниска степен на непрозрачност.

Да бъдат вандалоустойчиви, т.е. да издържат на ударно натоварване не по-малко от 20 g.

Да бъдат искро, трекинг и ерозионно устойчиви, като при изпитване в солена среда в течение на 1000 часа нарушенията по повърхността на изолятора да не са по-големи от 30% от дебелината на неговата външна обвивка (мантия).

1301 73 60 ИЗПИТВАНЕ

Електроизолационните и механически качества на изоляторите се установяват чрез резултатите от техните изпитвания, като в зависимост от етапите на разработка и производство се прилагат един или друг вид тестове – типов, подбоден или приемен.

Обемът на отделните видове тестове и процедурите за провеждане на изпитванията на всички видове изолятори трябва да се извършват, съгласно БДС EN 60383-1, а за композитните – допълнително и съгласно: БДС EN IEC 61952-1 и БДС EN 61109 – за изоляторите работещи на опън, БДС EN 61467 – за изоляторите работещи на огъване, HD 405 – тест за устойчивост срещу разпространение на огън, HD 606 – тест за емисия на газове, HD 602 – тест за токсичност на газовете, емитирани при горенето на материала на изолятора и ANSI C29.1 – тест за удароустойчивост.

Изпълнението на приемен тест е задължително за всеки един произведен изолятор.

1301 74 Натягащи устройства и компенсатори

За поддържане на зададеното с проекта натоварване на опън на проводниците на компенсираните контактни мрежи, изменящи своята дължина пропорционално на измененията на температурата в границите на зададен температурен диапазон, трябва да се използват автоматически действащи натягащи устройства (компенсатори). По своята конструкция те могат да бъдат механични – моноблокови (барабанни) многоролкови (полиспасти) и хидравлични, пневматични, газово-хидравлични и др.

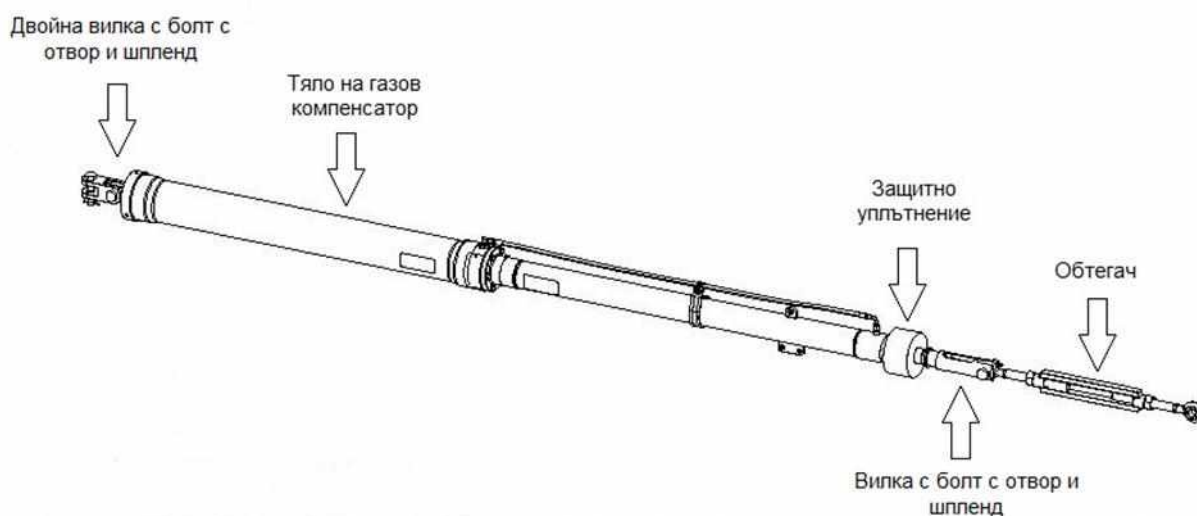
В компенсираните контактната мрежа на железопътната инфраструктура трябва да се използват моноблокови полиспасти компенсатори с преводно отношение $K_k=1:4$ (отношение на силата от масата на компенсиращите тежести и създаваната на изхода на компенсатора опънна сила) и коефициент на полезно действие $\geq 0,9$ (отношение на минималната стойност на опънната сила на изхода на компенсатора и произведението от преводното отношение и силата от масата на тежестите). Компенсиращите тежести трябва да се комплектват от отделни еднакви елементи, изработвани от бетон, чугун, метална шлака и др. Масата на отделен елемент не трябва да превишава $25,5 \pm 0,125$ kg (еквивалентна на сила

от 125 N). Конструкцията на компенсатора трябва да бъде решена така, че при скъсване на някой от анкериранияте проводници да се блокира неговия свободен ход.

Допуска се за компенсиране единични верижни контактни мрежи да се прилага едностранно или двустранно, индивидуално или съвместно анкерирание на носещото въже и контактният проводник към автоматични газово-хидравлични компенсиращи устройства, саморегулиращи се, без компенсиращи тежести в зависимост от дължината на анкерните полета.

Газовите компенсатори трябва да отговарят на следните изисквания:

- минимална сила на разрушаване при опън: 120 kN;
- дължина на полуполе на компенсирана верижна КМ: $400 \div 800$ m;
- максимална сила на натягане: 40 kN;
- максимален ход на буталото при компенсиране: 1,0 m;
- температурен диапазон: от -20 °C до $+50$ °C;
- маса: ≤ 52 kg;
- дължина: $\leq 2,6$ m;
- конфигурация: съгласно фигура 1301 00_5.

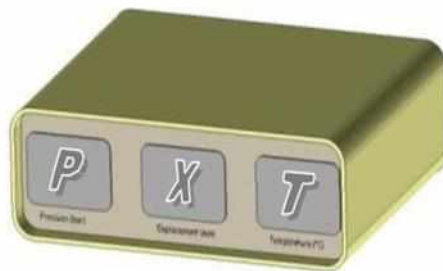


Фигура 1301 00_5

Компенсиращото устройство трябва да се доставя напълнено с азот (под ниско налягане) като газа се държи в устройството до извършване на неговата инсталация с цел да не се увредят уплътненията му. Стандартната окомплектовка на устройството (фигура 1301 00_6) трябва да включва: тяло на газово компенсиращо устройство, вилка с болт за анкерирание към контактен проводник и/или носещо въже, двойна вилка с болт за анкерирание към стълб, три броя болтове H M18 x 75/42, пробити с шпленд, обтегач, кабел за връзка между сензорите и кутията за контрол и отчитане (фигура 1301 00_7). Допълнително към комплекта трябва да бъдат предвидени измервателна линия със скала за измерване на положението (хода) на буталото (X) и маркер за отчитане.



Фигура 1301 00_6



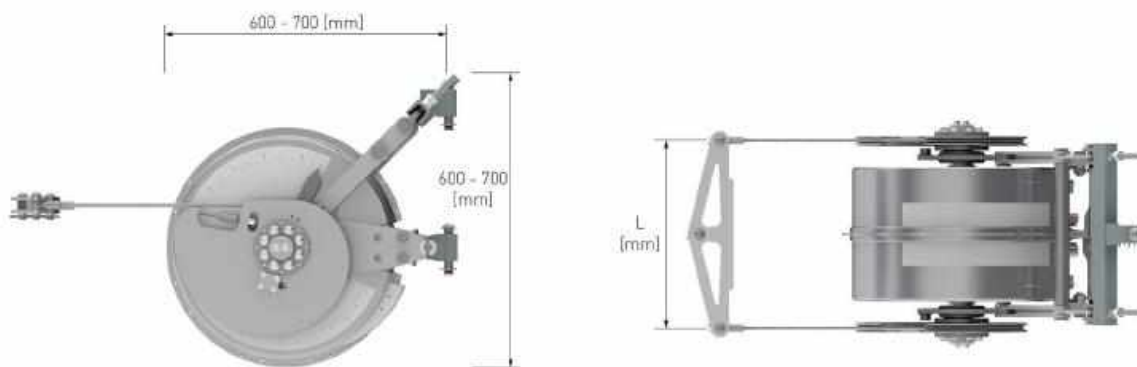
Фигура 1301 00_7

Компенсиращите устройства трябва да бъдат регулирани в съответствие с монтажните таблици към проекта. При монтаж на нови бронзови въжета при регулацията на компенсаторите трябва да бъде отчетено тяхното начално удължение, което е в зависимост от разстоянието от компенсатора до средната анкеровка. Препоръчително е газови компенсатори да се прилагат за анкерни участъци с дължина до 1400 m.

Допуска се за компенсирани единични верижни контактни мрежи (фигура 1301 00_8) да се прилага едностранно или двустранно, индивидуално или съвместно анкериране на носещото въже и контактния проводник към автоматични пружинни компенсиращи устройства, саморегулиращи се, без компенсиращи тежести, с дължината на анкърните полета до 1600 m. Бърза и прецизна реакция – малък хистерезис на силата на сцепление. Силата на опън е независима от температурните промени по дължина на въжетата.

Параметри:

- пружини: от 4 бр. 60 x 9,5 mm до 5 бр. 60 x 11 mm;
- тегло: от 180 до 290 kg;
- проектно натоварване: 40 kN;
- минимално натоварване при разрушаване: 65 kN;
- работна температура: от -40 °C до +70 °C;
- хоризонтално въртене: +/-10°;
- вертикален наклон: 0°/-10°.



Фигура 1301 00_8

При контактни мрежи със сезонно регулиране на натягането на проводниците трябва да се прилагат винтови обтегачи, осигуряващи надлъжен ход, съгласно проекта.

За поддържане на натягането на фиксиращите въжета се допуска използването на пружинни обтегачи.

За скорости на движение ≥ 160 km/h компенсирането на контактния проводник и носещото въже да се изпълняват индивидуално.

1301 75 Арматурни и скрепителни детайли. Клеми

Арматурните части, скрепителните детайли и клемите, използвани за комплектоване на възлите на контактната система и за нейното изграждане трябва да удовлетворяват следните изисквания:

Да бъдат проектирани така, че с минимална номенклатура от техни видове и типоразмери да бъде покриван максимален брой случаи на функционално приложение.

Тяхното изпълнение трябва да осигурява по възможност прост, но същевременно сигурен монтаж без опасност от травмиране на монтьорите.

Материалите за тяхното производство трябва да бъдат внимателно подбрани съобразно функционалното предназначение на всяка част, елементите с които тя се свързва и електро- ерозионната съвместимост с тях. Основните материали, които трябва да се ползват са чугун, стомана, бронз и високоякостни алуминиеви сплави, съгласно раздел 1301 79 на настоящия документ. Не се допуска използването на месинг.

Клемите, предназначени за директна връзка с контактен проводник или бронзови носещи въжета трябва да бъдат изработвани от бронз или легирана мед, съгласно раздел 1301 79 на настоящия документ.

Допиращи се двойки от различни материали, при които под действието на електролити протича контактна ерозия като напр. Cu (бронз)-Zn, Cu-Al и др., трябва да се избягват. В случаите, в които контакта е наложителен от функционални съображения, конструкцията трябва да осигурява сигурна защита на мястото на контакта срещу проникване на влага.

Допуска се отделни елементи или техни части да бъдат изработвани от неметални материали, като напр. термопласти, duroпласти, стъклопласти и др., ако тяхната годност е потвърдена от дългогодишни приложения в експлоатация или от изключително пълни изпитвания.

Частите трябва да бъдат оформени така, че да не задържат вода, водещо до повишаване склонността към корозия или разрушаване от действието на нейното замръзване.

Каналите за проводници в частите трябва да бъдат така оформени, че да не повредят или нараняват проводниците при монтажа в тях. Изходите на каналите трябва да бъдат оформени така, че да се намали възможността за подрязване на проводниците при техните колебания или вибрации.

Скрепителните детайли (болтове, гайки, U-болтове, шайби и др.) в разглобяеми елементи на контактната система трябва да бъдат изработвани от неръждаема стомана съгласно БДС EN ISO 683-1, с клас на якост за болтовете не по-малък от 8.8, а за гайките – 8.

Граничните отклонения на размерите и масата и прибавките за механично обработка на отливки от чугун трябва да съответстват на изискванията на БДС 1845, трети клас.

Повърхностите на детайлите трябва да бъдат гладки, без шупли, пукнатини, мустаци, люспи и окиси. Допуска се по повърхнините на детайлите, изработвани чрез леене да има шупли с площ до 1 mm² и дълбочина до 1 mm, но не повече от една на площ от 500 mm².

Всички арматурни и скрепителни детайли, изпълнявани от чугун или стомана трябва да бъдат надеждно антикорозионно защитени съгласно изискванията на раздел 1301 711 на настоящия документ.

Номиналната стойност на натоварване на отделния детайл трябва да бъде по-голяма или равна на произведението на коефициента на сигурност, съгласно раздел 1301 60 на настоящия документ раздел и максималната стойност на неговото допустимо работно натоварване за най-неблагоприятния по натоварване случай на приложение.

Клемите, предназначени да поемат освен механическо и токово натоварване трябва да бъдат конструирани и изпълнявани така, че да не допускат прегряване при максимално допустимия ток през тях по-високо от 60 °C за медни и бронзови и 40 °C – за биметални клеми.

За всяка арматурна част, скрепителен детайл или клема, в утвърдената по съответния ред техническа документация за производство, трябва да бъде посочена стойност на номиналния момент за затягане на връзките. Ако такъв липсва може да се приемат следните стойности на номиналния момент, валидни за болтове с клас на якост не по-малък от 8.8, гайки клас 8 и специфична опънна якост на болта $\geq 680 \text{ N/mm}^2$:

Таблица 1301 00 10

Болтова връзка	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Номинален момент, Nm	23	46	80	195	390	600

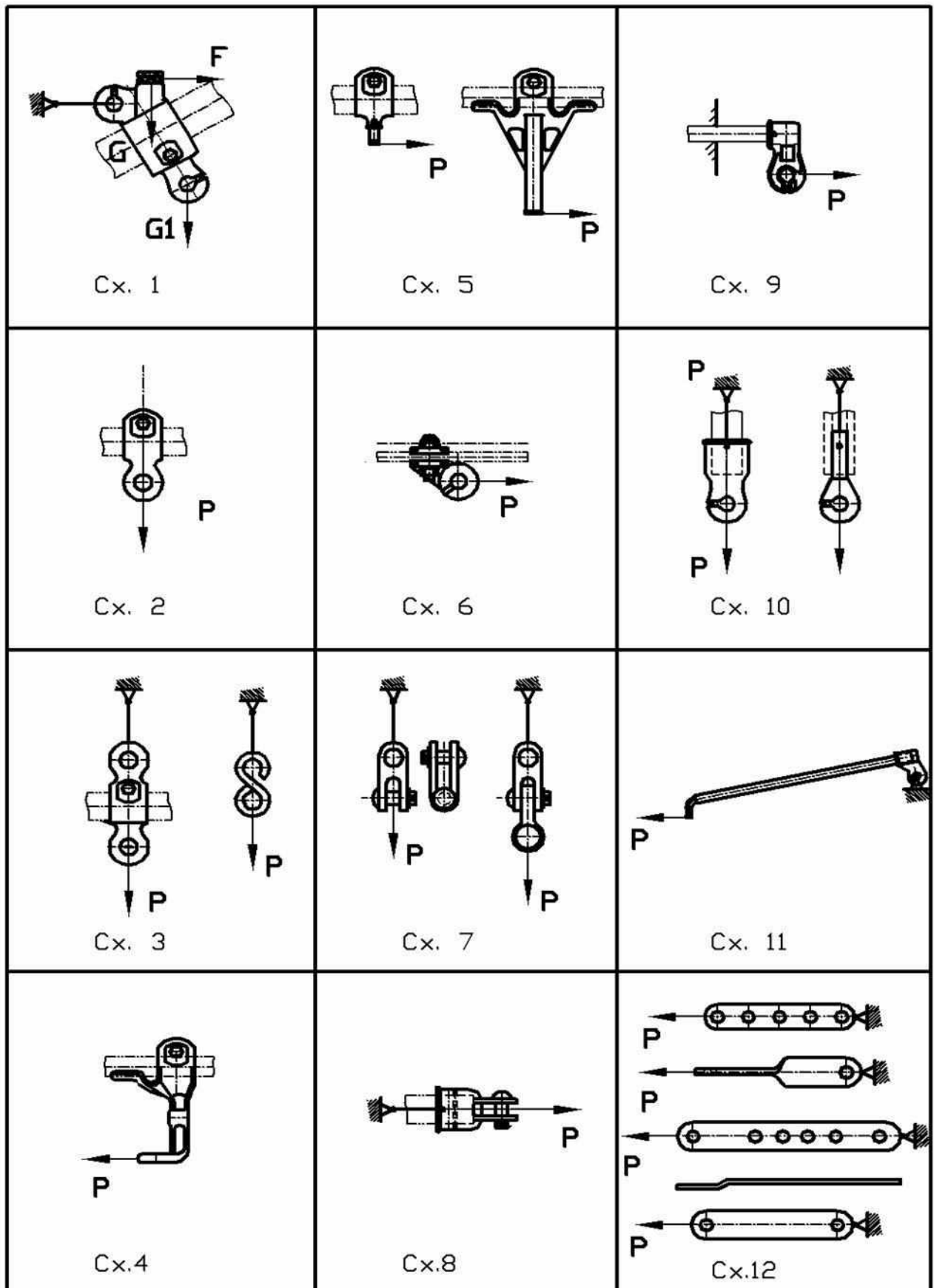
Всички болтови връзки подложени на колебания или вибрации трябва да бъдат осигурени срещу саморазвиване чрез съответно законтряне.

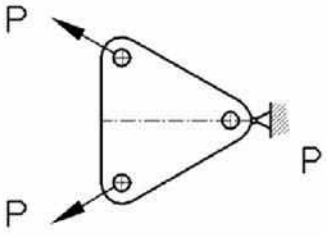
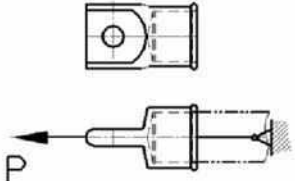
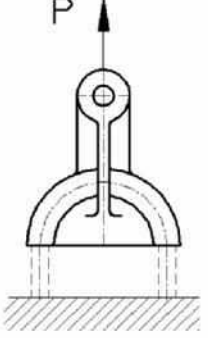
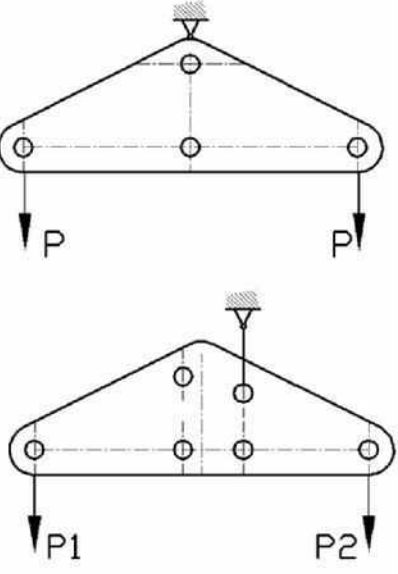
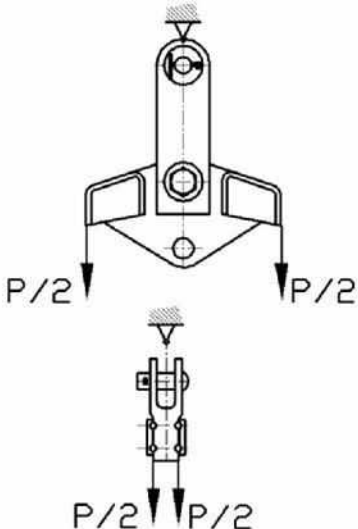
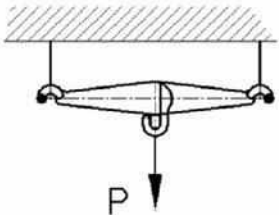
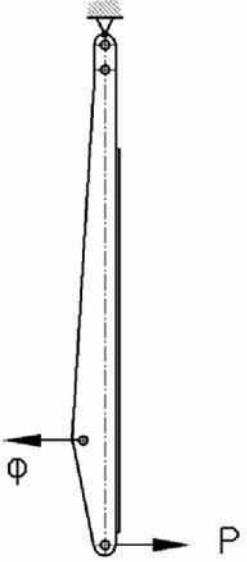
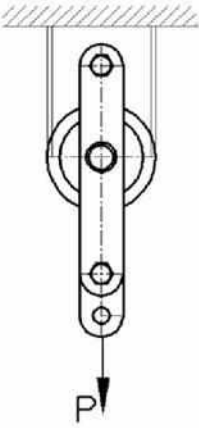
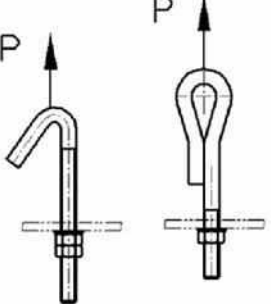
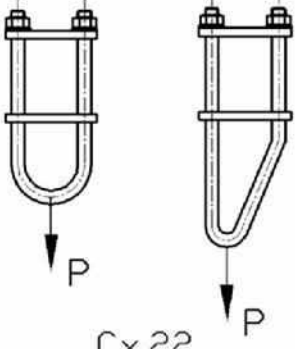
Стойностите на максималните, номиналните, изпитвателните и максимално допустимите работни натоварвания за някои от най-масово използваните арматурни и скрепителни части, които трябва да бъдат гарантирани от производителите, са дадени в следната таблица:

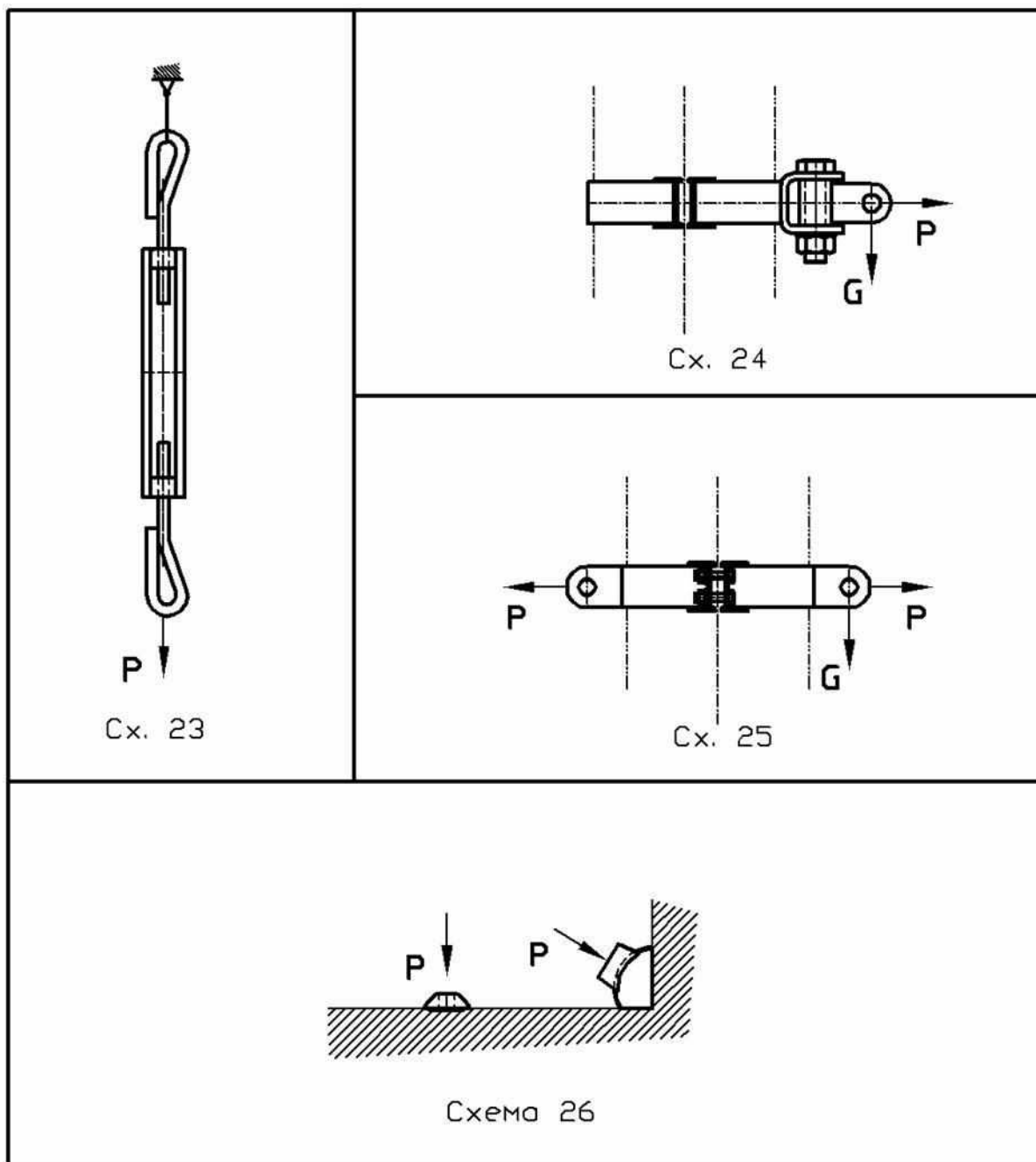
Таблица 1301 00 11

Наименование на елемента	Натоварване, kN					
	Сила	Схема №	X_{max}	$X_{ном}$	$X_{изп}$	$X_{доп.р.}$
Седло шарнирно двойно за тръба 2", без уши, с едно ухо и с две уши	G G ₁ F	1	7,5 4,5 5,4	5,0 3,0 3,6	4,0 2,4 2,9	2,5 1,5 1,8
Шарнир с ухо 2" Шарнир с вилка 2"	P	2	15,0	10,0	8,0	5,0
Шарнир с ухо 1½, 1¼, 1 и ¾" Шарнир с вилка 1½, 1¼, 1 и ¾"	P	2	12,0	8,0	6,4	4,0
Шарнир с две уши 2" Шарнир с две уши 1½, 1¼ и 1"	P	3	15,0 10,5	10,0 7,0	8,0 5,6	5,0 3,5
Шарнир с ухо 1½, 1¼, 1 и ¾"	P	4	7,5	5,0	4,0	2,5
Шарнир с клемодържател 1½, 1¼, 1 и ¾" Шарнир с клемодържател 1½ и 1¼"	P	5	7,5	5,0	4,0	2,5
Шарнир с ухо за въже	P	6	7,5	5,0	4,0	2,5
Шарнир осморка (с две уши)	P	3	10,5	7,0	5,6	3,5
Шарнир с две вилки на 90°	P	7	10,5	7,0	5,6	3,5
Муфа вилчата тръбна 2" Муфа едноушна тръбна 2"	P	8	15	10,0	8,0	5,0
Муфа вилчата 1½, 1¼, 1 и ¾" Муфа едноушна 1½, 1¼, 1 и ¾"	P	8	10,5	7,0	5,6	3,5
Ухо фиксаторно стоящо 1 и ¾"	P	9	10,5	7,0	5,6	3,5
Ухо фиксаторно неразрязано 1 и ¾"	P	10	15	10,0	8,0	5,0
Ухо фиксаторно разрязано ¾ и ½"	P	10	10,5	7,0	5,6	3,5
Клемодържател ¾"	P	11	10,5	7,0	5,6	3,5
Планка съединителна Планка регулираща Планка компенсираща Планка компенсираща крива	P	12	60,0 7,5 7,5 7,5	40,0 5,0 5,0 5,0	32,0 4,0 4,0 4,0	20,0 2,5 2,5 2,5
Планка триъгълна	P	13	60,0	40,0	32,0	20,0
Кормило Кормило асиметрично	P ₁ =P ₂ P ₁ P ₂	14	45,0 45,0 60,0	30,0 30,0 40,0	24,0 24,0 32,0	15,0 15,0 20,0
Кормило меч	P ₁ =P ₂	15	60,0	40,0	32,0	20,0
Лопатка с ухо	P	16	10,5	7,0	5,6	3,5
Седло единично, седло с вилка, седло с две уши	P	17	10,5	7,0	5,6	3,5
Седло двойно с вилка, седло двойно с две уши	P	17	15,0	10,0	8,0	5,0
Ролка за компенсатор Ø150 Ролка Ø100	P	18	60,5 10,5	40,0 7,0	32,0 5,6	20,0 3,5
Кауш вилочен за Ø20 и Ø22	P	19	45,0	30,0	24,0	15,0
Кобилица за въже и тръба ¾"	P	20	10,5	7,0	5,6	3,5
Болт-кука М 16 Болт-кука М 18 Болт-кука М 20	P	21	73,9 93,4 115,5	70,4 89,0 110,0	46,5 58,7 72,6	- - -
Бугел М 10 Бугел М 12 Бугел М 16 Бугел М 18 Бугел М 20 Бугел М 18 удължен Бугел М 20 асиметричен	P	22	- - - - - - -	55,0 78,0 140,7 178,0 220,0 178,0 200,0	44,0 62,4 112,6 142,4 176,0 142,4 160,0	- - - - - - -
Обтегач М 6 Обтегач М 8	P	23	10,5 15,8	10,0 15,0	8,0 12,0	- -

Наименование на елемента	Натоварване, kN					
	Сила	Схема №	X_{max}	$X_{ном}$	$X_{изп}$	$X_{доп.р.}$
Обтегач М 10			29,4	28,0	22,4	-
Обтегач М 12			38,8	37,0	29,6	-
Обтегач М 16			68,0	65,0	52,0	-
Обтегач М 18			92,0	88,0	70,4	-
Обтегач М 20			115,0	110,0	88,0	-
Закрепване на конзола към ж.б. стълб (хамут комплект)	G		9,0	6,0	4,8	3,0
	P	24	30,0	25,0	16,5	10,0
Хамут анкеровъчен	G	25	105,0	70,0	46,2	35,0
	P	25	105,0	70,0	46,2	35,0
Болт с ухо М 16			73,9	70,4	46,5	-
Болт с ухо М 18			93,4	89,0	58,7	-
Болт с ухо М 20			115,5	110,0	72,6	-
Шайби фасонна и сферична Възглавница и подложка	P	26	105,0	100,0	66,0	-



 Cx. 13	 Cx. 16	 Cx. 19
 Cx. 14	 Cx. 17	 Cx. 20
 Cx. 15	 Cx. 18	 Cx. 21
		 Cx. 22



Фигура 1301 00_9

Стойностите на максималните, номиналните, изпитвателните и максимално допустимите работни натоварвания за някои от най-масово използваните клеми, които трябва да бъдат гарантирани от производителите, са дадени в следната таблица:

Таблица 1301 00 11

Наименование на елемента	Натоварване, kN					
	Сила	Схема №	X_{max}	$X_{ном}$	$X_{изп}$	$X_{доп.р.}$
Клема струнна (болтова и безболтова)	P_x	1	2,6	2,5	1,7	1,0
	P_y		4,0	3,8	2,5	1,5
Клема струнна двойна	P_x	1	2,6	2,5	1,7	1,0
	P_y		5,2	5,0	3,3	2,0
Клема фиксаторна	P_x	2	4,0	3,8	2,5	1,5
	P_y		6,6	6,3	4,2	2,5
	P_z		6,6	6,3	4,2	2,5
Клема фиксаторна струнна (за косо окачване на контактната мрежа)	P_x	2	4,0	3,8	2,5	1,5
	P_y		6,6	6,3	4,2	2,5
	P_z		7,8	7,5	5,0	3,0
Клема анкерна (за средна анкеровка)	P_x	3	55,0	50,0	21,8	20,0

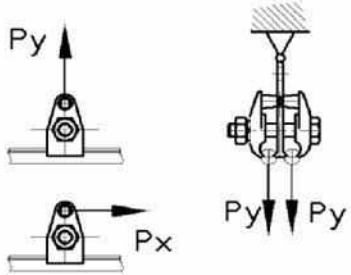
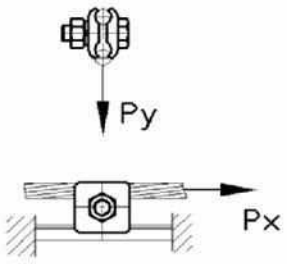
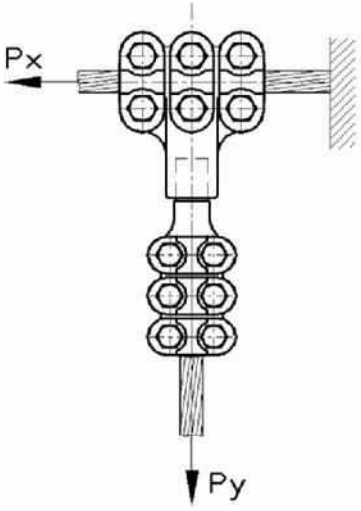
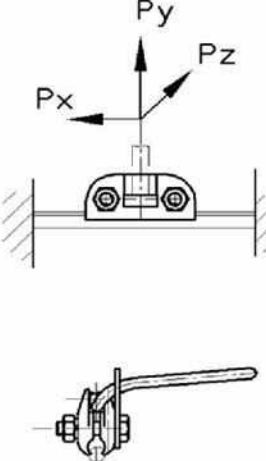
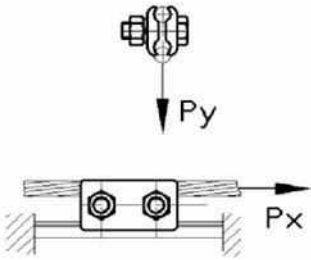
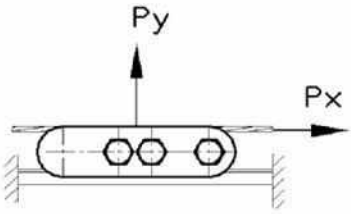
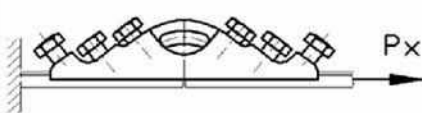
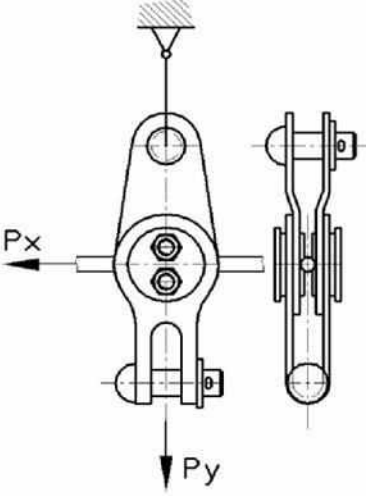
Наименование на елемента	Натоварване, kN					
	Сила	Схема №	X_{max}	$X_{ном}$	$X_{изп}$	$X_{доп.р.}$
	P_y		6,6	6,3	4,2	2,5
Клема съединителна (тип А и тип Б)	P_x P_y	4	4,0 2,6	3,8 2,5	2,5 1,7	1,5 1,0
Клема съединителна „въже – въже Ø9÷Ø11”	P_x P_y	5	39,0 13,0	37,5 12,5	24,8 8,3	15 5
Клема съединителна „въже – въже Ø11÷Ø14”	P_x P_y	5	55,0 13,0	50,0 12,5	33,0 8,3	20 5
Клема клинова малка	P_x	6	39,0	37,5	24,8	15,0
Клема клинова голяма	P_x	6	55,0	50,0	33,0	20,0
Клема конусно – клинова (185 и 240 mm ²)	P_x	6	39,0	37,5	24,8	15,0
Клема за снаждане на контактен проводник	P_x	7	55,0	50,0	33,0	20,0
Клема биметална	P_x P_y	8	7,8 5,2	7,5 5,0	5,0 3,3	3,0 2,0
Клема шарнирна за въже с вилка или ухо, с две уши, с две вилки, с ухо, с вилка, с две вилки на 90°, с вилка и ухо на 90°, с две уши на 90°	P_y P_z	9	13,0 5,2	12,5 5,0	8,3 3,3	5,0 2,0
Клема шарнирна за две въжета	P_y P_z	10	13,0 10,5	12,5 10,0	8,3 6,6	5,0 4,0
Клема шарнирна за четири въжета	P_y P_z	11	26,2 21,0	25,0 20,0	16,5 13,2	10,0 8,0
Клема захранваща	P_x P_y	12	13,0 5,2	12,5 5,0	8,3 3,3	5,0 2,0
Клема с вилка и бугел за въже	P_y P_z	13	13,0 5,2	12,5 5,0	8,3 3,3	5,0 2,0
Клема с вилка за въже	P_y P_z	14	13,0 5,2	12,5 5,0	8,3 3,3	5,0 2,0
Съединител тръбен (кербов)	P_x	15	не по-малко от 90% от номиналната якост на свързваните проводници или въжета			

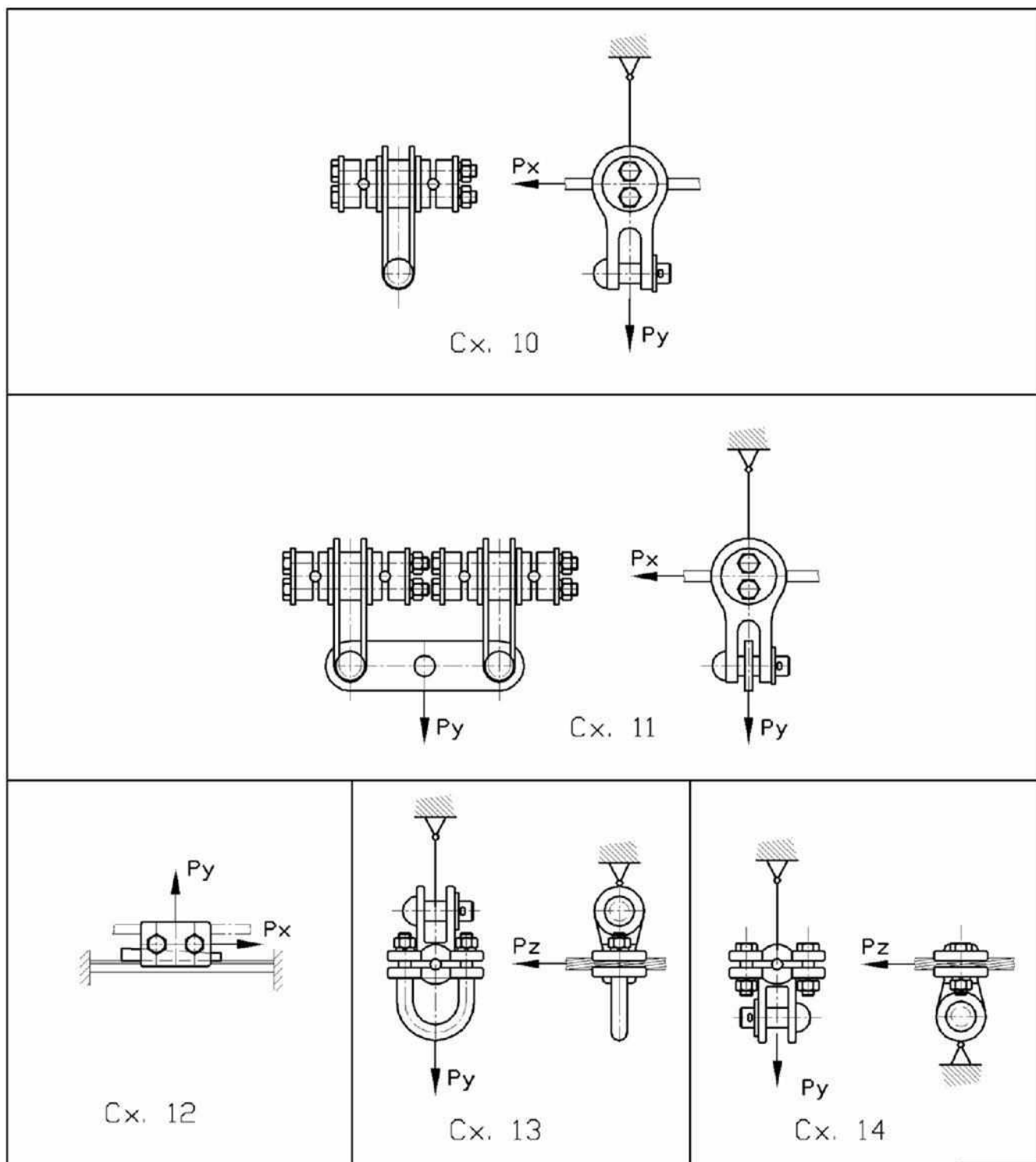
Забележка: Ориентацията на координатните оси е както следва:

ос X – по надлъжната ос

ос Y – по вертикалната ос

ос Z – напречно на клемата

 Cx. 1	 Cx. 4	 Cx. 8
 Cx. 2	 Cx. 5	
 Cx.3	 Cx.7	 Cx.9



Фигура 1301 00_10

1301 76 Секционни изолатори

Секционните изолатори трябва да удовлетворяват следните технически изисквания:

- да не оказват съществено влияние върху качеството на механичното взаимодействие на контактната мрежа, в която те са монтирани и токоснемателите при всички възможни скорости на движение през тях, включително и максималните. За целта тяхната конструкция трябва да бъде с минимална концентрирана върху контактния проводник маса и при необходимост да включва допълнителни елементи за подобряване на еластичността на контактната мрежа в мястото на тяхното монтиране;

- да осигуряват надеждна изолация на секциите от контактната мрежа, които те разделят, като конструкцията им е изпълнена така, че минималното изолационно разстояние по въздух между елементите на секционните изолатори, включени към разделяните от тях секции да бъде $\geq 150 \text{ mm}$ (БДС EN 50122-1, т.10.3), а електроизолационните качества на

техните изолатори – аналогични на тези на останалите типове изолатори в контактната мрежа, като се допуска дължината на пътя на тока на утечката да бъде намалена до 850 mm.

Техните геометрични размери трябва да позволяват безпроблемно монтиране по дължина на „S”-овете между гаровите коловози.

Номиналната якост на опън на тяхната конструкция трябва да бъде по-голяма или равна на номиналната якост на опън на контактния проводник, в който те се „врязват”. С предпочитание трябва да се третират конструкции, позволяващи директно монтиране към контактния проводник и последващо негово прекъсване след приключване на монтажа.

Конструкцията на секционните изолатори трябва да включва елементи, осигуряващи ефективно дъгогасене и отвеждане на дъгообразуването максимално далече от изолиращите елементи, особено в случаите на преминаване през тях на токоприемник влизащ в заземена секция.

1301 77 Секционни разединители. Задвижвания

1301 77 10 СЕКЦИОННИ РАЗЕДИНИТЕЛИ

Секционните разединители трябва да удовлетворяват техническите изисквания, съгласно БДС EN 50152-2, БДС EN IEC 62271-102 и БДС EN IEC 62271-103, както следва:

1301 77 11 Електрически параметри

Тип – еднофазен или двуфазен с линейна контактна система.

Номинално напрежение U_n – 25 kV.

Максимално трайно напрежение U_{Nm} – 29 kV.

Изоляционно напрежение U_i – 52 kV.

Импулсно пробивно напрежение – 250 kV за категория OV3 (директно свързани с контактната мрежа, незащитени, без високи по стойност пренапрежения) и 325 kV – за категория OV4 (също като OV3, но застрашени от повреди от мълнии).

Изпитвателно напрежение с промишлена честота 50 Hz: 95 kV за категория OV3 и 140 kV – за категория при OV4.

Номинална честота 50 Hz.

Номинален траен ток I_N : в зависимост от необходимостта трябва да се избира се от гама нормативни стойности – 400, 630, 800, 1250, 1600, 2000, 2500 или 4000 A.

Ток на термична устойчивост I_t :

– при $I_t = I_N$ – неограничено време;

– при $I_t = 1,2 \cdot I_N$ – за време 50 min;

– при $I_t = 1,45 \cdot I_N$ – за време 16 min;

– при $I_t = 1,75 \cdot I_N$ – за време 9 min;

– при $I_t = 2,0 \cdot I_N$ – за време 7 min.

Ток на динамична устойчивост I_d : в зависимост от стойността на номиналния ток I_N , съгласно данните в следната таблица:

Таблица 1301 00 12

U_n	U_{Nm}	U_i	I_d , kA		I_N , kA						
			краткотраен време t=1s	върхова стойност							
25	36	52	8	20	0,63	0,8	1,25				
			12,5	32			1,25				
			20	50	0,63		1,25	1,6	2,0	2,5	
			31,5	80			1,25	1,6	2,0		
25	52	72,5	12,5	32		0,8	1,25				
			16	40		0,8	1,25				
			20	50			1,25	1,6	2,0	2,5	
			31,5	80			1,25	1,6	2,0	2,5	
			50	103				1,6		2,5	4,0

Комутационни цикли под товар:

- $I < 80 \text{ A}$ – неограничен брой;
- $I = 0,3.I_N$ – 100 операции;
- $I = 0,6.I_N$ – 45 операции;
- $I = 0,7.I_N$ – 30 операции;
- $I = 0,95.I_N$ – 20 операции;
- $I = 1,15.I_N$ – 10 операции.

Изоляционни разстояния по въздух между най-близките точки на отворен контакт или на дъгогасящите рога – не по-малки от 300 mm.

Изоляционни разстояния по въздух между части под напрежение и заземени части на разединителя – не по-малки от 480 mm.

Дължина на пътя на тока на утечка на изоляторите – трябва да бъде избрана в съответствие с материала на изоляторите на разединителя и степента на замърсеност на средата, в която той ще работи, съгласно нормите в таблица 1301 00_8 на настоящия документ.

Възможност за добавяне на заземителен контакт.

1301 77 12 Механически параметри

Сила на разединяване на контакта – 300÷360 N.

Вертикален ход на задвижващия курбел – 200 mm.

Маса – не по-голяма от 50 kg.

Контактната система да бъде защитена срещу ледообразуване.

При изпълнение със заземителен нож конструкцията да включва система за механично блокиране включването на заземителния нож при включен работен и обратно – блокиране включването на работния нож при включен заземителен. Допуска се работния нож да изпълнява функциите на заземяващ с добавяне на втора контактна система.

Механическа устойчивост: за разединителите – не по-малко от 3 000 операции; за заземителите – 1 000 операции и за отделителите – 10 000 операции.

1301 77 20 ЗАДВИЖВАНИЯ

Задвижванията на разединителите в зависимост от тяхното предназначение трябва да бъдат моторни или ръчни. И двата типа задвижвания трябва да покриват пълния работен ход на разединителя, задържането и заключването му в крайните положения – включен или изключен, да бъдат работоспособни при всякакви атмосферни условия, включително и при максимално обледеняване на разединителя, да бъдат напълно комплектовани с елементите за механична връзка на задвижването към разединителя и съответния стълб на контактната мрежа, както и с надеждна система за заключване с три комплекта ключове – за дежурния персонал в гарата, за дежурния в подрайона по контактната мрежа и като неприкосновен резерв при началника на подрайона.

1301 77 21 Моторни задвижвания

Моторни задвижвания трябва да бъдат със следните параметри:

Тип – електромеханично.

Напрежение:

– номинално – 220 V AC 50 Hz с изолиран спрямо земя нулев проводник или 220 V DC;

– работно – от 187 V (220 V -15%) до 242 V (220 V +10%);

– за храняване на командни и сигнални вериги на табло за дистанционно;

– управление на задвижването – 24 V AC или DC.

Мощност – не по-голяма от 450 W.

Тип на електрическия мотор – еднофазен колекторен със серийно възбуждане.

Изолация – не по-малка от 0,5 mΩ.

Условия на работа – аналогични на изискванията за контактната система, съгласно настоящите Технически изисквания.

Изпълнение – в прахо и водо-защитен корпус, с клас на защита IP54 и вандалоустойчиво и надеждно заключване.

Управление:

– режими – дистанционно (от табло за управление в обслужвано от персонал помещение или от централизирана система за телеуправление) и местно електрическо или ръчно. Превключването на местно ръчно управление трябва да блокира възможността за дистанционно управление на задвижването;

– команди – тристепенни (с квитиране), включващи: избор на обект (разединител), избор на операция (включване или изключване), активиране на изпълнението на зададената операция.

Сигнали на таблото за дистанционно управление, респ. към центъра за телеуправление:

– двубитов сигнал за положение на задвижването (разединителя) – включен, изключен и в неустановено (междинно) положение, като последният сигнал трябва да разрешава подаване на команда за включване, респ. за изключване на разединителя;

– еднобитови сигнали за: земя във веригите за управление на разединителите; прекъснат кабел; липса на захранващо напрежение 220 V, „отворена врата” (за нерегламентиран достъп до задвижването или таблото за неговото управление;

– аварийни и информационни сигнали за работата на линейния комплект на системата за телеуправление и на нейните модули.

Захранващ задвижването кабел – три жилен (с фазов, нулев и заземителен проводник) с необходимото по падение на напрежението сечение.

1301 77 22 Ръчни задвижвания

Приложената сила за привеждане на задвижването на разединителя от едното до другото крайни положения да не превишава 250 N при всякакви условия на работа, включително и при максимално обледеняване на разединителя.

Да бъде съоръжено с вандалоустойчиво надеждно заключване във всяко едно от крайните положения и да не позволява оставането му в междинно положение.

В случаите, когато се включва към система за телеуправление да бъде съоръжено със контакти за извеждане на сигнали за положение към съответния линейен комплект на системата.

Механичната устойчивост на задвижванията трябва да бъде равна или по-голяма от тази на разединителите, за които са предназначени.

1301 78 Устройства за защита

Контактната система трябва да бъде защитена от къси съединения, прегряване на проводниците, пренапрежения, ветрови въздействия (автоколебания) и гнездене на птици.

1301 78 10 ЗАЩИТА ОТ КЪСИ СЪЕДИНЕНИЯ И ПРЕГРЯВАНЕ НА ПРОВОДНИЦИТЕ

Защитата от къси съединения, причинени от пробиви на изолятори, повреди в електрооборудването на електрическия тягов подвижен състав, нарушения на минималните изолационни разстояния между елементи на контактната система под напрежение и заземени части и др. както и от прегряване на проводниците от тяхното токово претоварване трябва да се осигурява от релейни, електронни или микропроцесорни защиты в тяговите подстанции и секционните постове.

1301 78 20 ЗАЩИТА ОТ ПРЕНАПРЕЖЕНИЯ

За защита на елементите на контактната система от най-различните възникващи в нея пренапрежения – комутационни, атмосферни, краткотрайни и дълготрайни, установени, преходни и др. трябва да се използват метал – оксидни отводители без въздушни междини. За да бъдат гарантирани сигурността на защитата на контактната система от пренапрежения

и надеждната работа на самите отводители трябва техните параметри, зависещи от множество фактори, да бъдат правилно избрани съгласно изискванията на БДС EN 50152-1 и БДС EN 60099-4 т.т.4,5 и 5,5. Тук могат да бъдат посочени само следните най-общи изисквания:

- параметрите на отводите за контактната система да бъдат координирани по нива със съответните параметри на отводите, прилагани в тяговите подстанции, захранващи участъка и на монтираните на работещия в него електрически тягов подвижен състав;

- да имат следните основни електрически параметри: изолационно ниво: еднакво с това на контактната мрежа – 52 kV; номинален отвеждащ ток на отвода с форма 8/20 μ s: не по-малко от 10 kA; референтно напрежение: не по-малко от 100 kV;

- да бъдат за монтаж на открито, в монолитно изпълнение с плътна изолационна обвивка от вулканизиран силикон каучук;

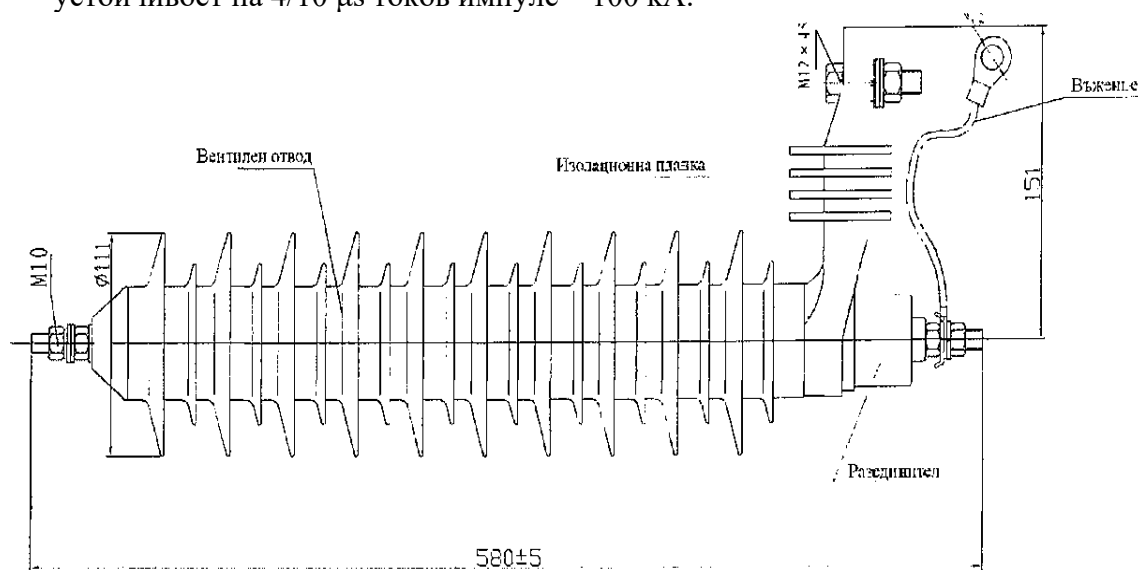
- да имат гарантирани якостни качества: номинален огъващ момент – не по-малко от 250 Nm, номинален усукващ момент – не по-малко от 50 Nm и номинална опънна сила – 1,0 kN;

- при избора на метал-оксидните вентилни отводители същите трябва да са изпълнени от композитен материал със силикон-каучуково покритие и да отговарят на технически изисквания за енергоемкост (номинална способност за абсорбиране на енергия) ≥ 5 kJ/kV от U_n .

Вентилните отводители трябва да се изпълняват в комплект с изолационна планка, разединител и заземително въже. Изолационната планка трябва да бъде изработена от стъклонапълнен полиестер, в съответствие с БДС EN 60099-4. Разединителят (предпазителят) на вентилния отводител трябва да бъде изпълнен съгласно изискванията на БДС EN 60099-4. Заземителното въже трябва да бъде изпълнено от гъвкав меден (E-Cu) многожичен проводник със сечение 25 mm², окомплектован с медни кабелни обувки (накрайници).

Техническите характеристики на прилаганите вентилни отводители трябва да отговарят на показаните на фигура 1301 00_11, както следва:

- номинално напрежение – 36 kV;
- продължително работно напрежение – 28,8 kV;
- остатъчно напрежение при 8/20 μ s мълниев импулс (10 kA) – 108 kV;
- дължина на пътя на тока на утечката – 1115 mm;
- ток на устойчивост при импулсна вълна 2 ms – 250 A;
- устойчивост на 4/10 μ s токов импулс – 100 kA.



Фигура 1301 00_11

1301 78 30 ЗАЩИТА ОТ ВЕТРОВИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ (АВТОКОЛЕБАНИЯ)

В местата с интензивни ветрове, обледеняване и възможност от автоколебания на контактната мрежа трябва да бъдат монтирани допълнителни противоветрови устройства: противоветрови скоби или обтяжки не позволяващи вертикален ход на фиксаторите надолу, коси разпорки за фиксиране на носещите тръби на фиксаторите към носещото въже на мрежата и обтяжни въжета. Видът на защитните устройства, местата и начина за тяхното монтиране трябва да бъдат дадени с проекта.

1301 78 40 ЗАЩИТА ОТ ГНЕЗДЕНЕ НА ПТИЦИ

В местата на концентрация на прелетни птици за летуване елементите на контактната система – стълбове и напречници трябва да бъдат съоръжени с антипропилентна защита не позволяваща на птиците да изграждат свои гнезда върху тях. Тази защита може да бъде изпълнявана както като пасивна – чрез метални многопрътови метлообразни елементи, монтирани така, че да не позволяват на птиците да кацат в местата удобни за гнездене, така и като активна – с монтиране в тези места на специални части, към които се подава ниско напрежение (получавано като индуктирана е.д.с. в изтеглен успоредно на контактната мрежа проводник), разработени така, че кацащата птица да бъде подложена на токов удар.

1301 79 Материали

В производството на елементи от контактната мрежа трябва да се използват материали, при които не се срещат никакви нарушения на важните за тяхното функциониране свойства, посочени по-долу. Допуска се монтиране на конзоли с различни от посочените параметри при условие, че са част от сертифицирана система за контактна мрежа, оперативно съвместима и се прилагат всички съставни елементи на посочената контактна мрежа, а не отделни възли и детайли.

1301 79 10 СТОМАНА

Таблица 1301 00 13

Материал	Нормативен документ	Приложение
Безшевни тръби от нелегирана стомана	БДС EN 10220, ISO 9329-1, ISO 4200, DIN 1629, DIN 2448	конзоли, задвижващи щанги за разединители, защита на кабелни излази или кабели по метални конструкции
Заварени тръби	БДС EN 10220, ISO 4200, DIN 2458,	
Безшевни тръби от неръждаема стомана	БДС EN 10220, БДС EN ISO 1127 DAM-1-91, DIN 2462	
Безшевни тръби от аустенитна неръждаема стомана	БДС EN 10220, БДС EN ISO 1127 DAM-1-91, DIN 2463	
Заварени тръби от аустенитна стомана	ISO 2607-5-78, DIN 17457	
Студено валцовани или изтеглени профили	EURONORM 119-74, ISO 4954	свързващи и арматурни части
Топлоизтеглени Г-равностенни профили	EURONORM 56, ISO 657-1, БДС EN 10056-1	
Топлоизтеглени Г-неравностенни профили	EURONORM 57, ISO 657-2, БДС EN 10056-1	
Топлоизтеглени Т-профили	EURONORM 55, ISO 657-21, БДС EN 10055	
Горещо валцовани продукти от конструкционни стомани. Част 1: Общи технически условия за доставка	БДС EN 10025-1	
Горещо валцовани продукти от конструкционни стомани. Част	БДС EN 10025-2	

Материал	Нормативен документ	Приложение
2: Технически условия за доставка на нелигирани конструкционни стомани		
Студено формована стомана. Ламарини, шини, пръти и полуфабрикати	EURONORM 129, ISO 9328-1 ISO 9328-3	
Бетонна стомана	EURONORM 80 и 82, ISO 6935-1	армиране на стоманобетонни изделия – стълбове, фундаменти и др.
Кръгла прътова стомана	EURONORM 65, EN 10221-92	свързващи и арматурни части
Неръждаема стомана	БДС EN ISO 683-1	
Неръждаема стомана. Ламарини, шини, пръти и полуфабрикати	EURONORM 88 и 141, ISO 9328-1 ISO 9328-5	
Лята стомана	DIN 1681	арматурни части и комплектовъчни елементи
Леярство. Сив чугун	БДС EN 1561	
Леярство. Ковък чугун	БДС EN 1562	
Леярство. Сфероиден чугун. Изотермично закален чугун	БДС EN 1563 БДС EN 1564	

1301 79 20 ЛЕГИРАН АЛУМИНИЙ

Легиран алуминий без меден компонент – допускат се следи от Си до 0,1%.

Таблица 1301 00 14

Материал	Нормативен документ	Приложение
Легиран алуминий за прокат	БДС EN 755-3, DIN 1725 Teil 1	конзоли и фиксатори
Алуминиеви тръби и пръти	DIN 9107 (Al mg Si1 F31), БДС EN 755-3, ISO/DIS92DAD1-88, ISO 6362-2, ISO 6362-1 ISO 6363-1	
Пръти и профили от Al и EAlMgSi0,5	IEC 105-58, IEC 114-59	фиксатори
Алуминий и алуминиеви сплави. Химичен състав и форма на деформираните продукти	БДС EN 573-1; БДС EN 573-2; БДС EN 573-3	арматурни, свързващи и комплектовъчни части
Алуминий и алуминиеви сплави. Отливки. Химичен състав и механични свойства	БДС EN 1706	
Легиран алуминий за леене: G-Al Si 12 g; G-Al Si 10 mg wa; G-Al mg 3; G-Al Si 7 mg wa; GK-Al Si12g; GK-Al Si 10 mg wa; GK-Al Si mg 3; GK-Al Si 7 mg wa	DIN 1725 Teil 2	
Алуминиев полуфабрикат E-Al mg Si; Al mg Si 0,5; Al mg Si1; Al mg	DIN 40 501 Teil 3, 4 и 5	конструкционни елементи
Алуминий и алуминиеви сплави. Листове, ленти и плочи	БДС EN 485-1 БДС EN 485-2	

Забележка: Допуска се леене под налягане.

1301 79 30 МЕД И ЛЕГИРАНИ МЕДНИ СПЛАВИ

Не се допуска използване на медно-цинкови сплави (месинги) за производство на елементи от контактната мрежа.

Таблица 1301 00 15

Материал	Нормативен документ	Приложение
Електротехническа мед ECu57 F20 и F25; ECu58 F20	DIN 40 500	кербови съединители, токови клеми, защитни гилзи
Ниско легирана мед за прокат	DIN 17 666	
Мед и легирана мед	ISO 1638	струнни, фиксаторни, съединителни, захранващи и
Легирана мед CuNi 1,5 Si и Cu	DIN 17 672-1,...,-9	

Материал	Нормативен документ	Приложение
Ni 2 Si		др. клеми
Мед и медни сплави. Блокове за претопяване и отливки	БДС EN 1982	арматурни части и клеми
Сплави медни деформируеми. Бронз безкалаен. Марки	БДС 14009	
Медно-алуминиеви сплави CuAl8Fe, CuAl9Ni2, CuAl1Ni	DIN 17 675-1,...,-3	
Медно-алуминиеви сплави (бронз) за леене	ISO 428; DIN 1714	

1301 79 40 ИЗКУСТВЕНИ МАТЕРИАЛИ

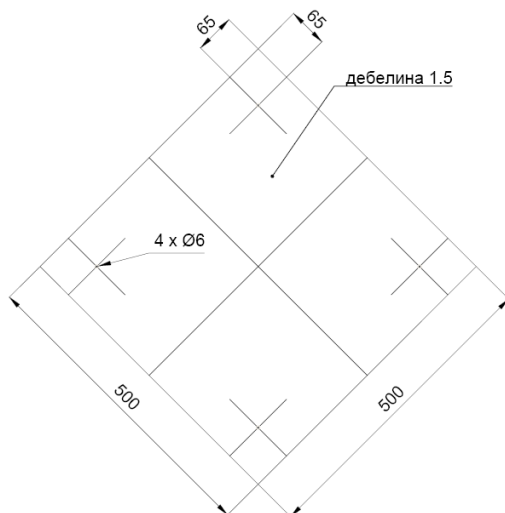
Допуска се елементи от контактната мрежа на да бъдат произвеждани с използване на изкуствени материали, като напр. полимерни материали (въжета:, полипропиленови – БДС EN ISO 1346), термопласти, duroпласти и др., ако тяхната годност е потвърдена от изключително пълни изпитвания.

1301 710 Сигнали и табели за контактната мрежа

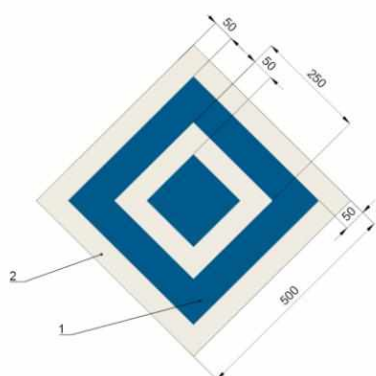
1301 710 10 СИГНАЛИ

В контактната мрежа трябва да се използват сигнали, съгласно Наредба № 58 от 2.08.2006 г.

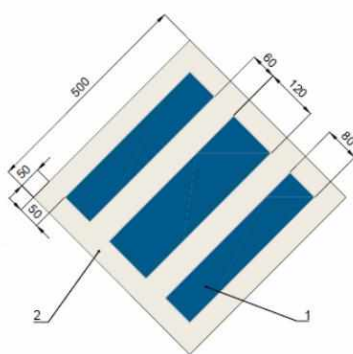
Сигналите трябва да бъдат изработвани от метал или от армиран полимерен материал, устойчив на слънчева радиация, двуцветни светлоотразителни, с размери и графично оформление, съгласно фигура 1301 00_12. Различните видове сигнали са показани на фигура 1301 00_13.



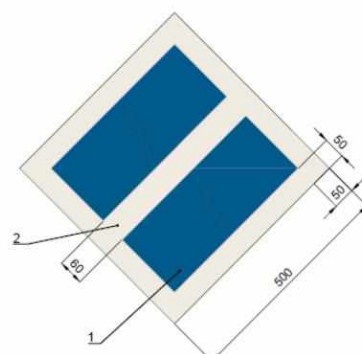
Фигура 1301 00_12



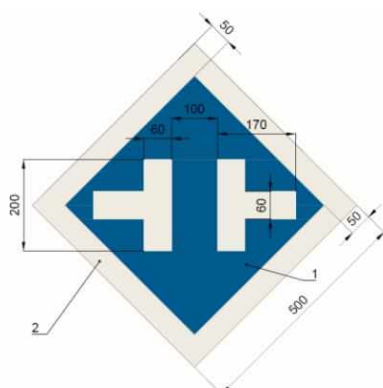
„Край на контактната мрежа“



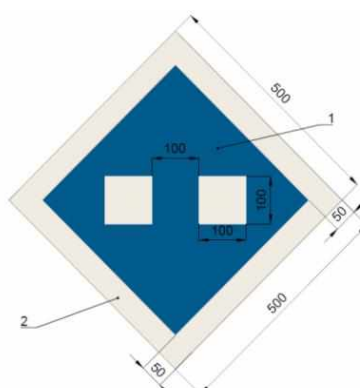
„Начало и край на въздушна междина“ (лицева страна)



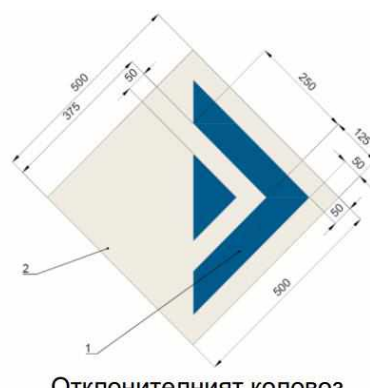
„Начало и край на въздушна междина“ (обратна страна)



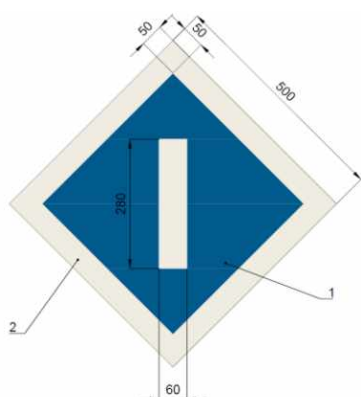
„Неутрална вставка“



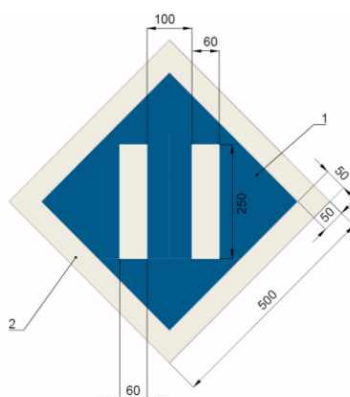
„Къса неутрална вставка“



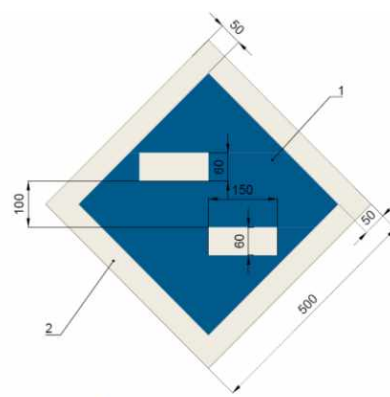
„Отклонителният коловоз надясно (наляво) не е електрифициран“



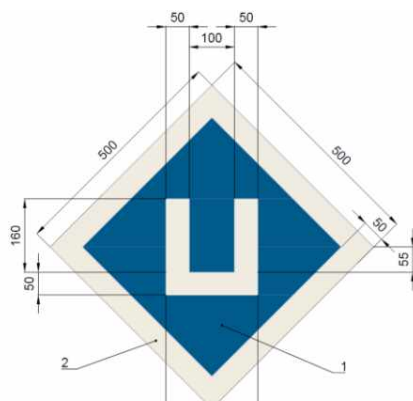
„Вдигни пантографа“



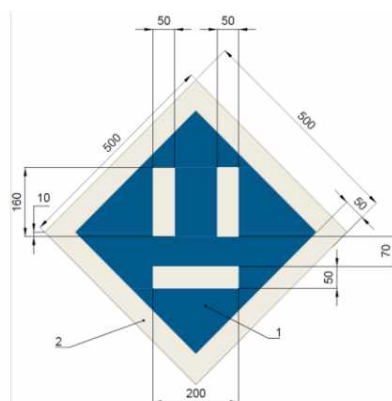
„Вдигни пантографите“



„Подготви пантографа за сваляне“



„Включи тока“



„Изключи тока“



„Свали пантографа“

Фигура 1301 00_13

1301 710 20 ТАБЕЛИ

Табелите, които могат да бъдат използвани в контактната мрежа са част от предупредителните табели на енергетиката, съгласно Наредба № РД-07/8 от 20 декември 2008 г.

На стълбовете на контактната мрежа, на предпазните огради (щитове), на стълбите и стъпалата на подвижния железопътен състав за качване на покрива се поставят надписи (табели) със знака за високо напрежение (червена стрелка, с върха надолу върху жълто поле) и надпис „Високо напрежение!“, „Опасно за живота!“, „Не се качвай!“, с размери и графично означение.



Табелите трябва да бъдат изработвани от метал или полимерен материал, устойчиви на слънчева радиация, трицветни.

1301 711 Антикорозионна защита

Антикорозионната защита на металните елементи на контактната система трябва да осигурява както тяхната устойчивост срещу корозионните въздействия на околната среда, така и на свързаните с тях части и проводници. При това трябва да се отчитат различните възможни видове корозия и тяхното проявление при различните метални изделия и съчетания от тях.

Поради това, че в условията на работа на контактната система на открито най-силно корозионно податливи са профилните и тръбни стоманени елементи и железни лятни части, то на тяхната защита трябва да бъде отделено специално внимание. Като основна тяхна защита трябва да се предвижда горещо поцинковане, съгласно БДС EN 10240 и БДС EN ISO 1461, на телове – съгласно БДС EN 10244-2 и на частите с резби – галванично поцинковане, съгласно БДС EN ISO 27830, БДС EN ISO 2081. Допуска се прилагането и на други технологични методи за поцинковане, като напр. термодифузионно (прахово), плазмено (пламъчно) и др., както и други видове метални покрития напр. алуминизация за антикорозионна защита на тези части. Допуска се вътрешни резби да се изпълняват след поцинковане, при условие, че резбите след нарязването се смажат с антикорозионна смазка и в тях се монтират съответните болтове или елементи.

От санитарни съображения не се допуска антикорозионна защита чрез кадмиране на частите за контактната система.

Дебелината на цинковото покритие трябва да бъде не по-малка от:

- за всички части: 600 g/m^2 ($85 \text{ }\mu\text{m}$) на ограничени места до 500 g/m^2 ($70 \text{ }\mu\text{m}$);
- за болтове, нитове, гайки, шпилки, шплентове и др.: 375 g/m^2 ($54 \text{ }\mu\text{m}$) на ограничени места до 300 g/m^2 ($43 \text{ }\mu\text{m}$). Контролът на дебелината на покритието следва да се извършва, съгласно БДС EN ISO 1460.

Не се допуска защита на стоманени или чугунени елементи от корозия чрез боядисване.

Алуминиеви части за контактната система трябва да бъдат защитени от междукристална корозия чрез правилен подбор на материала за тяхното производство и допълнително пасивиране на техните повърхности.

В проекта и при изпълнението на контактната система трябва да бъдат предвидени специални мерки за защита срещу галванична корозия на двойки от контактуващи метали, при които под действието на електролити в резултат на различието в техните нормални окислителни потенциали протича контактна корозия. Особено уязвими от този вид корозия са двойките Cu-Zn, каквито са на лице в точките на контактуване на бронзови носещи въжета и поцинковани арматурни части и Cu-Al – при връзки между алуминиеви въжета и медни проводници. В тези случаи трябва да бъдат прилагани специални мерки за защита като бандажиране на бронзовите въжета с медна лента или с напресовани гилзи в местата на тяхното монтиране в арматурните части, анкерирането им с бронзови клинови клеми, използване на биметални алуминиево – медни съединителни клеми и др. Всички тези мерки трябва да са действащи за целия срок на служба на частите.

1301 712 Правила за приемане

Всички изделия предназначени за използване за изграждане, реконструкции, ремонти или текущо поддържане трябва да отговарят на изискванията на настоящите Технически изисквания и на съответните стандартизационни документи. Тяхното качество се потвърждава със сертификати за проведени типови изпитвания и протоколи или декларации за съответствие от производителите.

Фирмата-производител трябва да гарантира качеството на произведените изделия и съответствието им с изискванията на настоящите Технически изисквания, както и изпълнението на изискванията на действащата система за качество (да има сертифицирана система за управление на качеството).

Производителят трябва да представи сертификат за проверка от лицето за оценяване съгласно Наредба № 57 от 9.06.2004 г., което отговаря за одобряването и контрола над системата за качество и за окомплектоване на техническото досие.

Потребителят има право на контролна проверка по всички изисквания, предвидени в Техническите изисквания.

1301 713 Маркировка и опаковка

Всяко изделие трябва да има табелка, съдържаща следните данни:

- наименование или фирмен знак на производителя;
- наименование или тип на изделието;
- пореден номер;
- година на производство;
- номер на техническата спецификация.

Трябва да бъде извършена оценка на съответствието, съгласно изискванията на НСИСОСП и да се нанесе маркировка за съответствие, съгласно изискванията на Наредба за маркировката за съответствие.

Всяко изделие и съставните му части трябва да имат подходяща опаковка, която да гарантира запазването им при транспорт и съхранение.

1301 714 Съхранение, транспорт и гаранции

Изделията и съставните им части трябва да се съхраняват при условия, договорени между потребителя и производителя.

Изделията и съставните им части могат да се транспортират във всякакъв вид транспортни средства.

Гаранционен срок – не по-малко от 24 месеца.

1301 715 Документи

Всички изделия трябва да се предават с документация, включваща принципни, конструктивни и монтажни схеми, сертификат за проведени типови изпитвания, декларация

за съответствие, сертификат за качество на вложените материали, паспорт, описание на действието, инструкция за монтаж, изисквания за безопасност на работата, инструкция за поддържане и ремонт и гаранционна карта.

Други документи за гарантиране на качеството.

1301 80 Изпълнение на елементите на контактната система

1301 81 Стълбовна линия. Опорни устройства

1301 81 10 СЪТЛБОВНА ЛИНИЯ

Правилното проектиране и изпълнение на стълбовната линия в значителна степен предопределят постигането на проектните параметри на контактната мрежа.

Поради това при проектирането трябва да бъдат изпълнени следните условия:

– стойностите на дължините на максималните междустълбия в права и в криви да бъдат определени така, че при по-тежкия режим на ветрово натоварване на контактната мрежа (от вятър с максимална интензивност или при максимално обледеняване на проводниците и вятър със съответстваща скорост), с отчитане пулсациите на вятъра и огъването на опорите под неговото действие максималното отклонение на контактния проводник в междустълбията да не превишава 400 mm;

– при липса на конкретни разчети за стойностите на огъване на стълбовете под действието на ветровия напор може да бъдат приети следните стойности:

Таблица 1301 00 16

Максимална скорост на вятъра, m/s	25	30	35	40
Отклонение на нивото на контактния проводник, m	0,010	0,015	0,022	0,030
Отклонение на нивото на носещото въже, m	0,015	0,022	0,030	0,040

1301 81 11 Междустълбия в права

Максималната дължина на междустълбието в права трябва да бъде равна на по-малката стойност от разчетените дължини за двете противоположни посоки на ветрово въздействие на вятъра напречно върху контактната мрежа. От конструктивни съображения максималната дължина на междустълбието в права не трябва да превишава 65 m за верижни контактни мрежи с вертикално или полукосо окачване и 90 m – при косо окачване.

1301 81 12 Междустълбия в крива

В крива дължините на междустълбията трябва да се определят в зависимост от радиуса на кривата и ограничението: сумата от стойностите на статичното изместване на контактния проводник от оста на плъзгача на пантографа (параметър „с”) без вятър и на неговото съпосочно отклонение при по-тежкия режим на ветрово натоварване на мрежата да бъде по-малка или равна на половината от работната ширина на плъзгача.

Правилно да бъдат определени броят и дължините на отделните анкерни участъци и разполагането на въздушните междини без и със секционирание и неутралните вставки по дължина на участъка и отделните междугария и гари в него (раздел 1301 82 60 на настоящия документ).

Допустимите дължини на преходните междустълбия в неизолиращите и изолиращите въздушни междини и неутралните вставки да бъдат определени така, че максималното отклонение на външния спрямо посоката на ветровото въздействие контактен проводник да не превишава 400 mm.

При проектната разбивка на стълбовната линия не трябва да се допуска:

– последователност от повече от три междустълбия в права с еднаква дължина. В криви се допуска междустълбия, разположени в циркулярната крива да бъдат с еднаква дължина, но техният брой трябва да бъде ограничен до минимум;

– дължините на две съседни междустълбия да се различават помежду си повече от 20% от дължината на по-голямото и не повече от приетата максимална дължина на междуструнието. Допуска се дължините на междустълбията да се градируют така, че

дължините на междуструнията в тях да остават постоянни или кратни на приет постоянен множител, независимо от дължината на междустълбието;

– преходи от максимално по дължина междустълбие за права към минимално за крива със съответен радиус и преходни криви без преходно по дължина междустълбие, съответстващо на преходната крива. Това изискване не важи за криви без преходни криви и за преходи от крива в контракрива без междинна права;

– котиране на стълбове на разстояния по-малки от: 10,0 m пред сигнали; 3,0 m от устои на мостове, водостоци, подземни пресичания с кабели, тръбопроводи и др.;

– нарушаване на видимостта на сигналите, като тя трябва да бъде осигурена от 300 m за предупредителни и от 500 m за главни (входни).

При установяване на местата на стълбовете и фундаментите да бъдат спазени габаритните ограничения, съгласно раздел 1301 40 на настоящия документ и съобразени с утвърдените напречни профили на железния път.

1301 81 13 Изпълнение на стълбовна линия

Монтажът на стълбовете да се извършва в съответствие с напречните и надлъжни профили, дадени в утвърдена конструктивна документация.

Нивото на фундаментите и базовите отметки на железобетонните стълбове, както и на стоманените, плътни и профилни стълбове, изправяни в изкоп, да бъдат на нивото на глава релси в права и на нивото на оста на близкия коловоз – в криви.

Нивото на фундаментите и базовите отметки на железобетонните стълбове, както и на стоманените, плътни и профилни стълбове, изправяни в насип, да бъдат на 300 mm от кота терен в права и на нивото на оста на близкия коловоз – в криви, в съответствие с проектното решение за конкретния участък.

При изпълнението на фундаментите за различните типове стълбове, в район на гара се допуска горната повърхност на фундамента да бъде на 300 mm от кота терен.

При изпълнение на фундаменти и стълбове на перони, болтовите връзки трябва да бъдат открити и над кота окончателно покритие на перона.

Горната повърхност на бетонните фундаменти трябва да бъде оформена така, че да бъде гарантирано отвеждането на водата от нея. Допуска се прилагане на целесъобразно профилирани за целта подложни плочи между горната повърхност на фундаментите и петите на стълбовете.

Отвесирането на стълбовете да става по тяхната надлъжна ос. Дебелината на подложните пластини, използвани за отвесиране на стоманените стълбове, под която и да било тяхна пета не трябва да бъде по-голяма от 20 mm.

Всички отклонения в установяването на стълбовете да не превишават монтажните допуски, съгласно раздел 1301 810 на настоящия документ.

Вкопаната в изкопа част на железобетонните стълбове, външните стени на стоманобетонните фундаменти (индустриални или ляти на място), анкерните котви, опорни плочи, лежни и др. бетонни изделия, пряко контактуващи с почвата, да бъдат надеждно защитени срещу проникване на вода или влага чрез асфалтиране или други защитни покрития. По аналогичен начин трябва да бъдат защитени срещу корозия и петите на стоманените стълбове или техни части, вкопавани в земята.

Засипките на фундаментите и на изправяните в изкоп стълбове да бъдат трамбовани, като плътността на засипката да бъде доведена до не по-малко от 80% от плътността на незасегнатата от изкопа земна маса.

Излишната след изправянето на стълба изкопна маса да бъде извозена и напречния профил на пътя да бъде възстановен.

Котвите и обтяжките към анкерните стълбове трябва да бъдат монтирани по оста на действие на равнодействащата на силите, натоварващи стълба; обтяжките с двойни въжета трябва имат еднакво натягане в тях.

Да не се допуска монтиране на обтяжки към стълбове напречно на железния път.

Да се избягва монтиране на стълбове в отводнителните канавки. В случаите, в които това е технически невъзможно да се извършва преустройство на канавките за заобикаляне на стълба.

При изпълнението на фундаментите за различните типове стълбове в район на гара се допуска горната повърхност на фундамента да бъде на 300 mm от кота терен.

При изпълнение на фундаменти и стълбове на перони болтовите връзки трябва да бъдат открити и над кота окончателно покритие на перона.

1301 81 20 СТЪЛБОВЕ

1301 81 21 Номериране

Във всяко междугарие и гара стълбовете трябва да бъдат номерирани. Номерът трябва да включва предходния километър и поредния номер на съответния стълб след километричния знак, т.е. номерацията на стълбовете трябва да започва от номер едно – за стълба, който е разположен първи след километричния знак.

При номерирането се приема, че стълбовете на изолиращите въздушни междини се числят към съответната гара. В този случай стълбът на входящата по посока на нарастващия километраж въздушна междина със секционирание на гарата, на който се анкерира контактната мрежа на гаров коловоз, ще носи номер едно за стълбовете в гарата. Аналогично за открития път, следващ гарата, първият след изходящата въздушна междина на гарата стълб ще носи номер едно. Възможното дублиране в случая на номера на стълбове в гара с такива в съседните ѝ открити пътища е допустимо. При необходимост на изправяне на нови стълбове в гари или междугария (при запазване на съществуваща номерация) номерата на стълбовете да се изписват с главни букви от латинската азбука вместо с поредните цифри, като се спазват всички останали изисквания относно номерацията им. Номерните знаци се разполагат под ъгъл от 45° спрямо равнината, перпендикулярна на железния път за стоманобетонните стълбове и със специални табелки или с нанасяне върху страничните стени на монтажните на стоманените стълбове. Номерните знаци трябва да бъдат съставени от две самостоятелни части: километричен знак с размери 200x300 mm и номерен знак с размери 200x250 mm. Цифрите на тях трябва да бъдат изписани с шрифт Arial с височина 100 mm, прави (с наклон нула), с нормално отношение широчина към височина и дебелина на линията 12 mm. Цветовото решение е черни цифри на бял фон. Знаците трябва да бъдат разположени на стълбовете в съчетание със сигнала „Внимание! Опасност от токов удар”.

1301 81 22 Защита

Стълбовете на контактната мрежа, разположени на рампи, площадки за изпълнение на товарно-разтоварни работи, не места с усилена превозна дейност трябва да бъдат защитени от механични повреди от автотранспорта чрез надеждни защитни ограждения с височина не по-малка от 1,5 m.

1301 81 30 ОПОРНИ УСТРОЙСТВА

Изпълнението на опорните устройства (конзоли, напречници, специални конструкции за окачване на контактната мрежа в изкуствени съоръжения и др.) трябва да удовлетворяват следните изисквания:

- да бъдат монтирани, съгласно напречните и надлъжни профили на детайлния проект;
- отклоненията при изпълнението на опорните конструкции да бъдат в рамките на монтажните допуски, съгласно раздел 1301 810 на настоящия документ.

1301 81 31 Конзоли

При изпълнението на конзолите за контактната мрежа да се обръща особено внимание на:

- типът на всяка една конзола да съответства на натоварването от проводниците на контактната система, габарита и типа на стълба, към който се монтира и изолационните отстояния от съседни конструкции и съоръжения;

- еднопътните конзоли за полукомпенсирана верижна контактна мрежа да бъдат монтирани строго перпендикулярно на оста на железния път;
- еднопътните конзоли за компенсирана контактна мрежа да бъдат монтирани с отклонение спрямо перпендикулярна, напречна на железния път равнина на отстояние (ъгъл) съгласно монтажни таблици към детайлния проект за температурата на околната среда в момента на монтажа;
- външните конзоли (към анкеровка) на двойни преходни конзоли за неизолиращи и изолиращи въздушни междини, с повишаване на температурата да се изместват към анкеровката;
- разстоянието от върха на стълба до горното закрепване на еднопътните конзоли да не бъде по-малко от 250 mm при ново строителство и 100 mm – при използване на съществуващи стари стълбове;
- обтяжките на многопътни конзоли да бъдат еднакво натегнати.

1301 81 32 Напречници

При изпълнението на напречниците да се обръща особено внимание на:

- натягането на паралелните напречни въжета при гъвкави напречници да бъде еднакво;
- да няма снаждане на напречни и горно фиксиращо въжета;
- минималното разстояние между най-ниската точка на напречните въжета и горно фиксиращо въже да бъде по-голяма или равна на 500 mm;
- изолаторите и арматурните части за окачване на контактните мрежи, в зависимост от типа на тяхното окачване и конструктивното решение на гъвкавия напречник да бъдат монтирани вертикално над оста на железния път или в места, определени с неговия напречен профил;
- разстоянието между долно и горно фиксиращо въже да позволява точно установяване на стойността на системната височина на монтираните към напречника контактни мрежи;
- долно фиксиращо въже да бъде монтирано на такава височина, че да позволява вертикално повдигане от 300 mm на монтираните към него фиксатори;
- връзките на напречната ферма на твърдия напречник към стълбовете и между отделните нейни звена да бъдат изпълнени съгласно конструктивната документация;
- обтяжките към напречната ферма на твърдия напречник (ако конструкцията предвижда такива) да бъдат еднакво натегнати;
- стрелата на провеса на напречната ферма, след натоварването ѝ с контактните мрежи, да не превишава допуска за зададената проектна стойност.

1301 81 33 Специални опорни конструкции

При изпълнението на специални опорни конструкции за окачване на контактната мрежа в (под, към) изкуствени съоръжения да се обръща особено внимание на:

- точното котиране на местата за монтиране на анкерящите елементи на опорното устройство;
- качеството на изпълнение на закрепването на опорното устройство или на анкерящите елементи на окачването и фиксирането на контактната мрежа към съоръжението;
- осигуряването на необходимите изолационни разстояния до елементите на съоръжението.

1301 82 Изпълнение на контактната мрежа

1301 82 10 ТИПОВЕ КОНТАКТНИ МРЕЖИ. ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ. ПАРАМЕТРИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Стойността на максимално допустимата скорост на движение на тяговия подвижен състав в разглеждания участък е определяща при избора на типа на контактната мрежа по

критериите за осигуряване на качествено взаимодействие с токоснемателите на този състав и перспективите за нейното нарастване до края на срока на службата на мрежата.

Съгласно класификацията на различните типове контактни мрежи по техните механични параметри и характеристики за условията на нашата инфраструктура, с жп линии от VI, V и в бъдеще от IV тип по скорости на движение, съгласно табл.Е.1 на Приложение №4 към Наредба № 57 от 9.06.2004 г., трябва да се разглеждат първите три класа от IRS 70019, а именно:

- клас КМ 120 – контактни мрежи за скорости на движение ≤ 110 km/h, с подклас КМ 60 – за скорости ≤ 55 km/h;
- клас КМ 160 – контактни мрежи за скорости на движение > 110 km/h и ≤ 145 km/h;
- клас КМ 200 – контактни мрежи за скорости на движение > 145 km/h и ≤ 180 km/h;
- клас КМ 250 – контактни мрежи за скорости на движение > 180 km/h и ≤ 230 km/h.

При отнасянето на определен тип контактна мрежа към съответния клас трябва да се има предвид, че тя трябва да удовлетворява критериите за качествено взаимодействие с токоснемателите на тяговия подвижен състав при скорости на движение, превишаващи най-малко с 10% максималните скорости на движение на този състав.

Като най-подходящи и съответстващи на експлоатационните условия на инфраструктурата трябва да се разглеждат следните типове контактни мрежи:

1301 82 11 Клас КМ 120

Проста (трамвайна) контактна мрежа с еластични точки на окачване – за деповски, гаражни, екипировъчни и слабо използвани коловози в гари със скорости на движение ≤ 50 km/h.

Контактна мрежа с прекъснато носещо въже (с триъгълно окачване без или със струна под опората, с изместени от опората две или четири прости струни, с Y-ресорно въже без или с две изместени струни или с триъгълно окачване към еластични опорни точки) – за второстепенни гарови коловози или междугария с малко тягово токово натоварване, малка интензивност на движение и скорости ≤ 100 km/h.

Единична верижна полукомпенсирана контактна мрежа с изместени от опората прости струни – за второстепенни гарови коловози и междугария със скорости на движение ≤ 110 km/h.

1301 82 12 Клас КМ 160

Единична верижна полукомпенсирана контактна мрежа с изместени от опората прости струни или с ресорни струни в опорните възли – за второстепенни гарови коловози и междугария със скорости на движение ≤ 120 km/h.

Единична верижна компенсирана контактна мрежа с изместени от опората прости струни или с ресорни струни в опорните възли – за главни гарови коловози и междугария със скорости на движение < 145 km/h.

1301 82 13 Клас КМ 200

Единична верижна компенсирана контактна мрежа с изместени от опората прости струни или с ресорни струни в опорните възли и с параметри за скорости на движение превишаващи с 10% максимално допустимите – за главни гарови коловози и междугария със скорости на движение на тяговия подвижен състав > 145 km/h и ≤ 180 km/h.

1301 82 14 Клас КМ 250

Единична верижна компенсирана контактна мрежа с изместени от опората прости струни или с ресорни струни в опорните възли и с параметри за скорости на движение, превишаващи с 10% максимално допустимите – за главни гарови коловози и междугария със скорости на движение > 180 km/h и ≤ 230 km/h.

1301 82 15 Проектни параметри на контактните мрежи

Качеството на механичното взаимодействие на контактните мрежи при всички стойности на скоростите на движение на тяговия подвижен състав, включително максималните за даден участък, в значителна степен се предопределя от типа на контактната мрежа и нейните геометрични и механични параметрите и характеристики. Тук ще бъдат посочени основните изисквания към проектните параметри на единичните верижни контактни мрежи, които в по-голямата си част са валидни и за останалите типове мрежи, имащи ограничено приложение в железопътната инфраструктура.

Основните геометрични и механични параметри на единичните верижни контактни мрежи, съгласно фиш на IRS 70799, трябва да бъдат както следва:

1. Системна височина на контактни мрежи с вертикално или полукосо окачване:

– в съществуващи електрифицирани участъци: 1,75 m за полукомпенсирани и 1,45 m за компенсирани мрежи;

– в ново електрифицирани, реконструирани, модернизирани или основно ремонтирани участъци: 1,45 m независимо от начина на компенсиране на техните проводници;

– за контактни мрежи с косо окачване: 1,45 m в прави и като функция от радиуса на кривата, определена с конструктивната документация – в криви;

– за контактни мрежи в изкуствени съоръжения – 0,6 m или съгласно конструктивен проект при спазване на изискването дължината на минималната струна да бъде не по-малка от 70 mm.

2. Дължина на междуструнието:

– максимална 12 m, номинална – 9,5 m, минимална – 8 m;

– дължина на минималната струна – 0,25 m.

Допуска се за контактни мрежи в изкуствени съоръжения да бъде намалявана до 70 mm.

3. Максимална дължина на междустълбието – 65 m.

4. Ресорна струна:

– дължина на ресорното въже – от 10 до 18 m или от 20% до 30% от дължината на междустълбието;

– натягане на ресорното въже – не по-малко от 2,0 kN или от 25% до 50% от натягането на носещото въже;

– област на прилагане – прави и криви с радиуси по-големи от 800 m.

5. Окачване:

– полукосо в прави и в криви с радиуси по-големи от 500 m;

– косо – в криви с радиуси по-малки или равни на 500 m.

При достатъчна аргументация в проекта се допуска прилагане и на вертикално окачване на верижната контактна мрежа в прави и в криви.

1301 82 20 ГАБАРИТ НА ПРОВОДНИЦИТЕ

Номиналната височина на контактния проводник следва да бъде в диапазона 5,00÷5,75 m.

Номиналната височина на контактния проводник спрямо глава релса е както следва:

– за съществуващи контактни мрежи – 5,60 m;

– за ново строителство, реконструкция и модернизация – 5,50 m.

Контактният проводник може да бъде по-високо в случаите на прелези, товарни зони и т.н. В тези случаи максималната проектна височина на контактния проводник не следва да надвишава 6,00 m.

Височината на окачване на контактния проводник в границите на отделно междустълбие трябва да се определя при опорите, под всяка струна и в най-ниската точка на контактния проводник, като разликите между измерените стойности не трябва да превишават допустимите отклонения.

Минималната височина на окачване на контактния проводник не трябва да бъде нарушавана при всички случаи на неблагоприятно сумарно съчетание на действието на външни фактори, като:

- отклонения на височината на окачване на контактния проводник надолу;
- изменение на провесите на проводниците на контактната мрежа под действие на измененията на температурата и допълнително натоварване от лед;
- надолу насочени полувълни на динамичните колебания на контактния проводник;
- повдигане на релсовия път при подбиване на траверсите.

Аналогично максималната височина на окачване на контактния проводник не трябва да бъде превишавана при всички случаи на неблагоприятно сумарно съчетание на действието на външни фактори, като:

- отклонения на височината на окачване на контактния проводник нагоре;
- повдигане на контактния проводник при изменение на неговата температура;
- нагоре насочени полувълни на динамичните колебания на контактния проводник;
- повдигане на контактния проводник под действие на взаимодействащите с него токоснематели;
- наличие на ограничители на повдигането на проводника.

Преходите от една височина на окачване на контактния проводник, в случаите в които това поради местни дадености е наложително и не може да бъде избягнато, трябва да се изпълняват с наклон (градиент) на водене на проводника по височина, който не трябва да бъде по-голям от дадените в таблицата негови стойности като функция на скоростта на движение:

Таблица 1301 00 18

Скорост, до km/h	Максимален наклон, ‰	Минимален наклон, ‰
10	60	30
30	40	20
60	20	10
100	6	3
120	4	2
160	3,3	1,7
200	2	1
250	1	0,5
>250	0	0

В участъци със скорости на движение на влаковете по-голяма от 100 km/h и с наклон на водене на контактния проводник трябва да се предвидят в двата му края преходни участъци с наклон равен на $\frac{1}{2}$ от основния и дължина не по-малка от едно междустълбие. При преходи от един наклон на водене на контактния проводник към противонаклон трябва между тях да се вмести междинен преходен участък с наклон 0‰ (хоризонтален участък) и с дължина не по-малко от едно междустълбие.

Допуска се наклоните на водене на контактния проводник да бъдат изпълнявани и по друг начин стига при това измененията на контактния натиск между токоснемателите и контактния проводник при максималните стойности на скоростта на движение да бъдат допустимите граници.

Разстоянието от работен контактен проводник до долно фиксиращо въже, фиксаторни тръби на съчленени фиксатори, въжета на фиксаторни обтяжки, пресичащи проводници за анкеровка на съседни коловози и др. трябва да бъде не по-малко от 300 mm за участъци със скорости на движение до 120 km/h и 400 mm – при скорости по-големи от 120 km/h.

Височината на окачване на други видове проводници на контактната система (захранващи, усилващи, обходни и обратни фидери) спрямо нивото на железния път трябва да бъде по-голяма или равна на минималната височина на окачване на контактния проводник. В съоръжения с ограничен габарит тези проводници могат да бъдат заменени с високоволтов кабел.

Най-малките вертикални разстояния на тези проводници до повърхността на земята при най-големия им провес (без да се взема под внимание тяхното нагриване от

електрически ток) трябва да бъдат (Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ), раздели X и XII):

– в ненаселени места: при нормални условия – 6 m, в труднодостъпни места – 5 m и в недостъпни места – 3 m;

– в населени места и урбанизирани територии (селищни образувания): до повърхността на земята – 7 m в нормален режим и 4,5 m при скъсване на проводник в съседно междустълбие, до здания или съоръжения – 4 m.

Не се допуска преминаване с проводници на контактната система над сгради с горими и трудногорими покриви, взривоопасни помещения, пожароопасни и взривоопасни външни съоръжения. Допуска се преминаване с проводник от контактната система над производствени и складови бази от I и II степен на пожароустойчивост с производства от категории В, Г и Д при минимално вертикално разстояние от най-ниския проводник до покрива на сградата или съоръженията при най-голям провес (без да се взема под внимание нагряването на проводника от електрически ток) 3 m. Металните покриви, над които минават проводниците на контактната система трябва да бъдат заземени, съгласно раздел 1301 84 на настоящия документ.

Най-малките хоризонтални разстояния от проводниците на контактната система до най-близките части на производствени, селскостопански и складови сгради от III, IV и V степен на пожароустойчивост с производства от категории В, Г и Д и до жилищни, обществени и спомагателни сгради при най-голямото им отклонение трябва да бъдат по-големи или равни на разстоянията дадени в следната таблица:

Таблица 1301 00 19

Минимално разстояние от крайния проводник на контактната система, m					
Производствени, селскостопански и складови сгради с производства от категория и степен на пожароустойчивост				Жилищни, обществени, спомагателни и други сгради със степен на пожароустойчивост	
В		Г и Д		I, II и III	IV и V
III и IV	V	III и IV	V		
5,0	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0

В планински райони тези разстояния трябва да бъдат не по-малки от 6,0 m до склонове на планината или откосите, достъпни за пешеходно движение и не по-малко от 2,0 m – до недостъпните за пешеходците склонове или скали с остри изсичания. До короните на дървета тези разстояния не трябва да бъдат по-малки от 2,5 m. При невъзможност за осигуряване на тези разстояния трябва да се изграждат защитни ограждения, съгласно раздел 1301 84 на настоящия документ.

1301 82 30 СЕЧЕНИЕ НА КОНТАКТНАТА МРЕЖА

Необходимото сечение на контактната мрежа в меден еквивалент и типа и сечението на нейните контактен проводник и носещо въже, ако се предвижда такова, се определят като резултат от проведени тягови и електрически разчети за конкретния участък, неговото токово натоварване при прогнозиран максимален график на движение на пътнически и товарни влакове в него и допустимите температури на прегряване на проводниците.

Стойностите на максималното трайно токово натоварване (с времетраене по-голямо от 20 min) за различните видове проводници на контактната мрежа и сумарно за различните верижни контактни мрежи не трябва да превишават посочените в следната таблица стойности, определени за температура на околния въздух +35 °C, крайна температура на проводниците 70 °C и скорост на охлаждащия въздух 0,6 m/s:

Таблица 1301 00 20

Тип и сечение на проводниците и на контактните мрежи	Допустимо токово натоварване, А
Единични проводници	
Контактен проводник тип А 100	600
Контактен проводник тип А 80	480
Контактен проводник тип МФ 100	610
Контактен проводник тип МФ 85	520

Тип и сечение на проводниците и на контактните мрежи	Допустимо токово натоварване, А
Контактен проводник тип А 107	640
Контактен проводник тип А 120 (Е-Сu)	720
Контактен проводник тип CuAg 0,1-120	800
Медно въже М 50	250
Медно въже М 70	310
Медно въже М 95	380
Медно въже М 120	440
Бронзово въже Bz II 25 mm ²	180
Бронзово въже Bz II 35 mm ²	225
Бронзово въже Bz II 50 mm ²	280
Бронзово въже Bz II 70 mm ²	340
Бронзово въже Bz II 95 mm ²	420
Бронзово въже Bz II 120 mm ²	485
Алуминиев проводник А 185 mm ²	740
Алуминиев проводник А 240 mm ²	960
Верижни контактни мрежи	
Контактен проводник А 100 + носещо въже StCu 50	660
Контактен проводник А 80 + носещо въже StCu 50	540
Контактен проводник МФ 100 + носещо въже StCu 50	670
Контактен проводник МФ 85 + носещо въже StCu 50	580
Контактен проводник А 107 + носещо въже StCu 50	700
Контактен проводник А 100 + носещо въже StCu 70	700
Контактен проводник МФ 100 + носещо въже StCu 70	710
Контактен проводник А 100 + носещо въже М 50	850
Контактен проводник А 100 + носещо въже М 70	910
Контактен проводник А 100 + носещо въже М 95	980
Контактен проводник А 100 + носещо въже М 120	1040
Контактен проводник А 80 + носещо въже М 50	730
Контактен проводник А 80 + носещо въже М 70	790
Контактен проводник МФ 100 + носещо въже М 50	860
Контактен проводник МФ 100 + носещо въже М 70	920
Контактен проводник МФ 100 + носещо въже М 95	990
Контактен проводник МФ 100 + носещо въже М 120	1050
Контактен проводник МФ 85 + носещо въже М 50	770
Контактен проводник МФ 85 + носещо въже М 70	650
Контактен проводник А 100 + носещо въже Bz II 50	880
Контактен проводник А 100 + носещо въже Bz II 70	940
Контактен проводник А 120 (Е-Сu) + носещо въже Bz II 50	1000
Контактен проводник А 120 (Е-Сu) + носещо въже Bz II 70	1060
Контактен пров. CuAg 0,1-120 + носещо въже Bz II 50	1080
Контактен пров. CuAg 0,1-120 + носещо въже Bz II 70	1140
Контактен проводник А 80 + носещо въже Bz II 50	760
Контактен проводник А 80 + носещо въже Bz II 70	820

Всички надлъжни електрически съединения и напречни съединения между отделни секции на контактната мрежа трябва да бъдат изпълнени така, че да не остават участъци с намалено сечение. Не се допуска намаляване на сечението на контактната мрежа при въздушните междини без и със секционирание.

1301 82 40 НАТЯГАНЕ И СТРЕЛИ НА ПРОВЕСА НА ПРОВОДНИЦИТЕ

Осъществяването на натягането на проводниците на контактната мрежа трябва да бъде определено в зависимост от нейния вид с конструктивната документация към проекта както следва:

- за прости еднопроводни контактни мрежи: с твърдо анкерирани контактни проводници
- с прилагане на сезонно регулиране на неговото натягане, с пружинни натягащи устройства или чрез окачване, осигуряващо самокомпенсиране на натягането при измененията на температурата; с едностранно или двустранно анкерирание към компенсиращи устройства;
- за полукомпенсирани единични верижни контактни мрежи – с твърдо анкерирание на носещото въже и едностранно или двустранно анкерирание на контактния проводник към компенсиращи устройства;

– за компенсирани единични верижни контактни мрежи – с едностранно или двустранно, индивидуално или съвместно анкерирание на носещото въже и на контактния проводник към компенсиращи устройства в зависимост от дължината на анкерните полета.

Номиналните стойности на натягането на различните видове проводници и въжета на контактната мрежа трябва да бъдат определяни, съгласно настоящите Технически изисквания. Тези стойности за различните видове проводници и въжета не трябва да бъдат по-големи от:

За контактни проводници:

- медни (E-Cu) със сечение $80\text{ (85)}\text{ mm}^2$ – 26,1 kN;
- медни (E-Cu) със сечение 100 mm^2 – 32,8 kN;
- медни (E-Cu) със сечение 107 mm^2 – 34,5 kN;
- медни (E-Cu) със сечение 120 mm^2 – 36,5 kN;
- медни легирани (CuAg 0,1) със сечение 100 mm^2 – 34,6 kN;
- медни легирани (CuAg 0,1) със сечение 120 mm^2 – 39,8 kN;
- медни легирани (CuMg 0,5) със сечение 100 mm^2 – 45,0 kN;
- медни легирани (CuMg 0,5) със сечение 120 mm^2 – 52,2 kN.

За въжета:

- медни със сечение 25 mm^2 – 9,7 kN;
- медни със сечение 50 mm^2 – 19,3 kN;
- медни със сечение 70 mm^2 – 26,3 kN;
- медни със сечение 95 mm^2 – 37,3 kN;
- бронзови (Bz II) и стоманени (St II) със сечение 25 mm^2 – 14,2 kN;
- бронзови (Bz II) и стоманени (St II) със сечение 50 mm^2 – 28,5 kN;
- бронзови (Bz II) и стоманени (St II) със сечение 70 mm^2 – 38,6 kN;
- бронзови (Bz II) и стоманени (St II) със сечение 95 mm^2 – 54,7 kN;
- алуминиеви със сечение 185 mm^2 – 12,7 kN;
- алуминиеви със сечение 240 mm^2 – 16,5 kN.

Натягането и стрелите на провесите на проводниците трябва да съответстват на монтажните таблици към конструктивната документация за съответния вид контактна мрежа. Отклоненията в натягането на проводниците и стрелите на техните провеси не трябва да превишават монтажните допуски за тях, съгласно раздел 1301 810 на настоящия документ. Особено внимание трябва да се обръща на:

- при полукомпенсирани единични верижни контактни мрежи – на натягането на носещото въже, стрелата на неговия провес, провесите на контактния проводник в точките на разположение на струните и наклона на струните при съответната температура на монтаж;
- при компенсирани единични верижни контактни мрежи – на провеса на контактния проводник в точките на разположение на струните в зависимост от зададения с проекта тип на неговото окачване – в безпровесно положение или със зададен провес, който не трябва да бъде по-голям от 0,1% от дължината на междустълбието.

1301 82 50 РАЗПОЛАГАНЕ НА ПРОВОДНИЦИТЕ НА КОНТАКТНАТА МРЕЖА В ПЛАН

1301 82 51 Разполагане на контактния проводник

Контактният проводник трябва да бъде разположен със зигзагообразно изместване при опорите спрямо оста на плъзгача на токоснемателя както следва:

- в прави – на отстояние $\pm 200\text{ mm}$, като положителен зигзаг се приема този, който е в дясно спрямо оста на пътя по посока на нарастващия негов километраж;
- в прави при контактни мрежи с два паралелни контактни проводника – $\pm 250\text{ mm}$ на външния спрямо оста на пътя проводник; паралелно водените проводници трябва да се разполагат един спрямо друг на разстояние 40 mm ;
- във въздушни междини без и със секционирание и неутрални вставки – $\pm 300\text{ mm}$ на външния спрямо оста на пътя проводник, като паралелно водените проводници трябва да се разполагат във въздушни междини без секционирание – на разстояние 100 mm един спрямо друг, а в междини със секционирание и неутрални вставки – на разстояние 450 mm ;
- в криви – на отстояние при опорите 300 mm към външната страна на кривата.

Ъгълът на отклонение на контактния проводник при изменение на посоката на воденето му в план (при анкеровки, въздушни междини, стрелки и др.) не трябва да надвишава 5° (тангенс от ъгъла не трябва да бъде по-голям от $1/10$). За гарови коловози, с изключение на главните (приемо-отправните), а също и във всички следващи след първото междустълбия, ъгълът на отклоняването на контактния проводник от посоката на неговото предходно водене може да бъде равен на 10° (тангенс от ъгъл $1/6$).

1301 82 52 Разполагане на носещото въже

Носещото въже (непрекъснато или прекъснато) трябва да бъде разполагано в план в зависимост от приетия в проекта тип на окачване на контактната мрежа, а именно:

- при вертикално окачване – със зигзаг и отклонения от оста на плъзгача равни по знак и стойност (в прави и криви) с тези на контактния проводник;
- при полукоосо окачване – по оста на плъзгача на токоснемателя;
- при косо окачване – със стойности на зигзага и отклоненията по-големи от тези на контактния проводник и определени с проекта, а по знак – съпосочни или противоположни с тези на контактния проводник в прави и съпосочни – в криви.

Във въздушни междини без и със секционирание и неутрални вставки носещите въжета на двата препокриващи се анкерни участъка трябва да се разполагат спрямо оста на пътя в план в зависимост от приетия в проекта тип на окачване на контактната мрежа и на отстояния едно спрямо друго равни на посочените по-горе стойности, валидни за контактните проводници. Конкретното изпълнение за всяка въздушна междина и неутрална вставка трябва да се дава с конструктивната документация.

Ъглите на отклонение на носещото въже при изменение на посоката на неговото водене в план трябва да бъдат аналогични по стойност на тези, които са валидни за контактния проводник.

При прилагане на специални конструкции контактни мрежи в райони с особено силно ветрово натоварване, като напр. единични верижни мрежи с допълнителни обтяжни въжета в опорните възли, ромбични с два контактни проводника или с две носещи въжета и др., разполагането на техните проводници трябва да се изпълнява съгласно проекта за тях.

1301 82 60 АНКЕРНИ ПОЛЕТА. АНКЕРОВКИ. ВЪЗДУШНИ МЕЖДЕНИ

1301 82 61 Анкерни полета

Дължината на анкерните полуполета (от компенсатора до средната анкеровка) трябва да се определя като се спазват следните ограничения:

- измененията на дължината на анкерирания към компенсатора проводници при измененията на температурата в зададения температурен диапазон да бъдат по-малки от хода на компенсатора;
- разликата от монтажната височина на компенсатора и сумата от височината на пакета тежести, $1/2$ от конструктивната височина на компенсиращото устройство и необходимото свободно пространство до терена да бъде равна или по-голяма от произведението на предавателното отношение на компенсатора и необходимия негов ход за покриване измененията на дължината на проводниците в рамките на зададения температурен диапазон;
- измененията на натягането на анкерирания проводници в резултат на реакциите от изменението на положението на конзолите, фиксаторите и струните (при полукомпенсирани мрежи) в прави и криви при изменение на температурата да бъдат по-малки от $\pm 5,5\%$ при полукомпенсирани, а при компенсирани мрежи – $\pm 1,5\%$ спрямо номиналната стойност на натягането на всеки проводник.

За ориентировъчни разчети, необходими при предварителната разбивка на стълбовната линия, с достатъчна точност дължината на анкерното полуполе се определя от: $L = 11,8 \cdot l_e - 55$, където l_e е еквивалентна дължина на междустълбията в полуполето и се дава

с израз: $l_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n l_i^3}{\sum_{i=1}^n l_i}}$, където l_i (i от 1 до n) са дължини на конкретните i междустълбия,

включени в полуполето. Максималната дължина на анкерните полуполета не трябва да превишава 800 m.

В рамките на отделно анкерно поле не се разрешава снаждане на проводниците на контактната мрежа (контактен проводник и носещо въже).

1301 82 62 Твърдо анкерирание

Анкерирането на въжетата и проводниците на контактната система се изпълнява твърдо или чрез компенсиращо устройство към анкерни стълбове или други строителни елементи, позволяващи допълнително натоварване с опънните сили в тях.

Твърдото анкерирание на проводниците и въжетата може да бъде двустранно или едностранно.

Двустранно твърдо анкерирание трябва са прилага за анкерирание на: носещо въже на единични верижни полукомпенсирани мрежи, захранващи, усилващи, обходни и обратни проводници, пресичания, въжета за групово заземление, гръмозащитни въжета, напречни и фиксиращи въжета на напречници, законтрящи въжета на средни анкеровки на компенсирани верижни контактни мрежи и др. Двустранно анкерирание на контактен проводник не се допуска.

Едностранно твърдо анкерирание трябва да се изпълнява при анкерирание на: полуполе контактен проводник на полукомпенсирана верижна или компенсирана еднопроводна контактни мрежи, полуполе на компенсирана верижна контактна мрежа и на фиксиращи въжета с компенсатори на натягането. Дължината на едностранно анкерирания полуполета на контактната мрежа не трябва да превишава 800 m.

1301 82 63 Средни анкеровки

Средните анкеровки, чрез които се формират анкерните полета от две последователни полуполета, също трябва да се третират като твърди анкеровки. Проектирането и изпълнението на средните анкеровки трябва да отговаря на следните изисквания:

- краищата на двете полуполета, противоположни на средната анкеровка, да бъдат анкеровани към еднотипни компенсатори;

- измененията на натягането на анкерирания проводници в резултат на реакциите от изменението на положението на конзолите, фиксаторите и струните (при полукомпенсирани мрежи) при изменение на температурата от двете страни на средната анкеровка да бъдат максимално равни;

- да поемат изцяло опънните натоварвания при скъсване на проводник, въже или и двете в едното полуполе. Стълбовете, към които се анкерират законтрящото въже на средна анкеровка на единична верижна компенсирана контактна мрежа също трябва да бъдат оразмерени така, че да поемат изцяло опънните натоварвания от проводниците на незасегнатото полуполе. При полукомпенсирани верижни мрежи контактният проводник, респ. носещото въже трябва да бъдат оразмерени така, че при скъсване на носещо въже, респ. контактен проводник да поемат допълнителното опънно натоварване от отпадналия проводник респ. въже;

- всеки клон на въжето за средна анкеровка на полукомпенсирана единична верижна контактна мрежа трябва да бъде по-дълъг или равен на двадесет кратното най-малко разстояние между носещото въже и контактния проводник в междустълбието, в средата на което то се монтира;

- дължината на всяко едно от анкерирания въжета, които се монтират в двете съседни на застопорената конзола на средната анкеровка на компенсирана единична верижна контактна мрежа междустълбия, трябва да бъде равна или по-голяма от десет кратното минимално отстояние между носещото въже и контактния проводник за междустълбието, в

което се монтира въжето. Единия край на всяко анкерирашо въже трябва да бъде монтиран към носещото въже на отстояние 1/4 от дължината на междустълбието, мерено от застопорената конзола на средната анкеровка;

– не се разрешава да се изпълнява средна анкеровка на компенсирана верижна контактна мрежа, окачена на многопътна конзола. Допуска се, при отсъствие на друга техническа възможност, към многопътната конзола, на допълнителна стойка, да се монтира еднопътна конзола, която да се ползува като застопорена конзола и средната анкеровка да бъде изпълнена по посочения по-горе начин;

– междустълбията, в които се монтират анкерирашите въжета на средните анкеровки трябва да бъдат с 10% по-малки от междустълбията за зададеното място, разчетени по допустими отклонения на контактния проводник при максимално ветрово натоварване;

– в контактни мрежи с два контактни проводника средната анкеровка се изпълнява с едно въже свързано с отделни клеми към всеки един от проводниците;

– анкерирашите въжета трябва да бъдат натегнати така, че самите те да не провисват и да не предизвикват повдигане на контактния проводник в мястото на присъединяването им към него. Максималната стойност на тяхното натягане не трябва да превишава 10 kN.

1301 82 64 Анкерирание чрез компенсиращи устройства

При анкерирание чрез компенсиращи устройства трябва да бъдат спазени следните изисквания:

– за единичните верижни компенсирани контактни мрежи трябва да бъде предвидено разделно компенсиране на носещото въже и контактния проводник. Допуска се в участъци със скорости на движение до 120 km/h, без места с повишено ветрово въздействие, обледеняване и случаи на автоколебания на проводниците, носещото въже и контактния проводник да бъдат анкерирани към едно компенсиращо устройство. В този случай, при разлика в опънните сили за носещото въже и контактния проводник, трябва да се използва неравномерно кормило, което чрез съответно подбрани дължини на рамената целесъобразно да разпределя общата сила между тях;

– местата за анкерирание на проводниците на верижните контактни мрежи към стълбовете да бъдат както следва: за носещото въже – на нивото на монтирането му към върховете на преходните конзоли, а за контактния проводник – на височина най-малко 0,5 m по-високо от нивото на работния контактен проводник;

– към компенсиращото устройство контактният проводник трябва да бъде свързан директно чрез изолатор. Не се допуска неговото наставяне в неработната му част с носещо въже;

– компенсиращите устройства да бъдат регулирани в съответствие с монтажните таблици към проекта. При монтаж на нови медни и бронзови въжета при регулацията на компенсаторите трябва да бъде отчетено тяхното начално удължение, съгласно следната таблица:

Таблица 1301 00 21

Разстояние до средната анкеровка, m	400	450	500	550	600	650	700	750	800
Удължение на въжетата, cm	24	27	30	33	36	39	42	45	48

Удължението на нов контактен проводник се приема 0,06% от неговата дължина от компенсатора до средната анкеровка;

– при разполагане на комплектите тежести на компенсиращото устройство извън стълба трябва да бъде монтиран ограничител на тяхното свободно странично движение;

– не се допуска допиране на въжетата или тежестите на компенсиращите устройства до конструкциите и елементите на стълбовете, както и триенето в тях;

– при монтаж на две паралелни компенсиращи устройства на един стълб не се допуска съприкосновение на комплектите на техните тежести и триенето между тях;

– излизащите от клиновите клеми краища на въжетата или проводниците трябва да бъдат с дължина 100÷150 mm и да се бандажират към основното въже или проводник;

– частите на всички въжета, влизащи в клиновите клеми, при монтажа трябва да бъдат покрити с антикорозионна смазка.

1301 82 65 Въздушни междини

Въздушните междини трябва да изпълняват следните функции:

- наставяне на анкерните полета по дължина на железния път при запазване на механическата независимост на всяко едно от тях, осъществявано от неизолиращи въздушни междини;

- осигуряване на възможност за електрическо отделяне на контактните мрежи в гарите и откритите пътища към тях, осъществявано от изолиращи въздушни междини;

- електрическо отделяне на фидерни и подстанционни зони, осъществявано от неутрални вставки (две последователно разположени неизолиращи въздушни междини).

Въздушните междини (неизолиращи и изолиращи) трябва да удовлетворяват следните изисквания:

- да осигуряват свободно противоположно движение на проводниците на двете припокриващи се в междината контактни мрежи, предизвикано от измененията на температурата на околната среда, действието на допълнителни натоварвания върху мрежата или от силите на взаимодействията с контактната мрежа токоснематели на тяговия електрически подвижен състав;

- да осигуряват максимална механическа независимост на всяка от контактните мрежи в междината, така че възникнали повреди в едното анкерно поле да не водят до разрегулиране на междината и разпространение на последствията от повредата и във второто;

- да не внасят съществени изменения в процеса на механично взаимодействие с плъзгачите на токоснемателите и да осигуряват тяхното плавно преминаване от контактния проводник на едното анкерно поле към контактния проводник на другото без ограничения на установената максимална скорост на движение в участъка;

- да бъдат изпълнени, в зависимост от максималната скорост на движение в участъка, в три междустълбия за скорости на движение до 160 km/h и в пет междустълбия – при скорости на движение от 160 до 250 km/h и в криви с радиуси под 800 m. За избягване на създаването на „твърда точка“ в мястото на средната конзола не трябва да се допуска изпълнение на въздушни междини в четири междустълбия. По изключение в слабо натоварени участъци със скорости на движение не превишаващи 60 km/h се допуска изпълнение на въздушни междини в две междустълбия;

Хоризонталното разстояние между проводниците в преходните междустълбия на въздушната междина трябва да бъде 100 mm в неизолиращи и 450 mm – в изолиращи междини;

Контролираните вертикални разстояния във въздушните междини трябва да бъдат:

- повдигане на отклоняващия се към анкеровка контактен проводник при преходната конзола на неизолираща въздушна междина – 150 mm спрямо нивото на работния контактен проводник; при въздушна междина в пет междустълбия – повдигането при последната към анкеровката конзола – 300 mm;

- отстояния от най-ниската част на врязаните при преходните конзоли на изолиращи въздушни междини изолатори и на мечовете (ако има такива) до нивото на работния контактен проводник – 300 mm.

Дължината на преходните междустълбия на въздушните междини трябва да бъдат намалени спрямо дължините на междустълбията за съответната част на участъка така, че отклоненията на техните проводници при максималното ветрово натоварване да не превишават допустимите 400 mm. При липса на конкретни разчети дължината на преходните междустълбия трябва да бъде намалена с 25% за прави и криви с радиуси по големи от 1500 m; с 20% – за криви с радиуси от 1000 до 1500 m; с 15% – за криви с радиуси от 500 до 1000 m и с 10% – за криви с радиуси под 500 m.

Разположението на фиксаторите, струните и електрическите съединители в изолиращите въздушни междини трябва да бъде такова, че да се осигурява надеждна електрическа изолация на анкерните полета по въздух при всички температурни режими на околната среда, допълнително натоварване на проводниците от лед и вятър и при тяхното

изместване в процеса на взаимодействие с токоснемателите на електрическия тягов подвижен състав.

Струните, поддържащи връзките в анкерните отклонения на проводниците изолатори и поддържащите струни на неработния контактен проводник (първите от страна на неговото анкерирание) трябва да бъдат двойни.

Изолиращите въздушни междини на гарите (разделните постове) трябва да бъдат разположени между входния светофор и първата входна стрелка.

Неутралните вставки в зависимост от максималната скорост на движение в участъка трябва да бъдат изпълнявани в шест или десет междустълбиа аналогично на изолиращите въздушни междини.

Дължината на неутралната секция трябва да бъде съобразена с допустимото минимално разстояние „ L ” между едновременно работещите токоснематели в състава на влаковете. В случаите, в които това разстояние е по-голямо от 400 m неутралните вставки трябва да бъдат развити като „къси”, при които сумата от дължините на неутралната секция и преходните междустълбиа на двете изолиращи междини е по-малка от L . В противен случай трябва да се прилагат „дълги” неутрални секции, при които дължината на неутралната секция е по-голяма от L .

Допуска се прилагането и на алтернативни решения на неутрални вставки, като напр. изпълнени със секционни изолатори и др., при условие че те със своите показатели покриват всички експлоатационни и изолационни изисквания.

1301 82 70 СТРУНИ

1301 82 71 Струни за единични верижни контактни мрежи

Струните на единичните верижни контактни мрежи трябва да осигуряват надеждно и еластично закрепване на контактния проводник към носещото въже и възможност за неговото свободно надлъжно преместване при изменение на температурата на околната среда, допълнителното натоварване на проводниците на мрежата от лед и вятър и със силите на взаимодействията с него токоснематели на електрическия тягов подвижен състав.

За новопроектирани и модернизирани електрифицирани жп линии да се използват гъвкави, безискрови тоководещи екипотенциални струни с регулиране на дължината и „ушички“ в зони на гари, жилищни и промишлени зони. Извън такива зони струните да бъдат без „ушички”. Регулирането на дължината на струната да се извършва от страна на носещото въже. Регулирането да бъде многократно и в граници от 12÷15 cm. Свободният край се привързва към носещото въже.

Дължината на междуструнията не трябва да бъде по-голяма от 12 m при полукомпенсирана верижна контактна мрежа и 10 m – при компенсирана. Броят и разположението на струните в междустълбията с различна дължина трябва да се определят от условията за оптимизиране на механичното взаимодействие с токоснемателите на електрическия тягов подвижен състав и дават в конструктивната документация.

Струните, в зависимост от техния тип – твърди звеневе и гъвкави, трябва да бъдат изработвани от бронзов тел с диаметър Ø4 mm или въже със сечение 10 mm² (Bz II-10).

Звената на твърдите струни трябва да бъдат най-малко две, като звеното към носещото въже не трябва да бъде по-дълго от 200 mm. Ухата на звената в местата на тяхното шарнирно съединяване трябва да бъдат защитени от механично и електроерозионно износване чрез усилване с медни кауши. Формата на ухата трябва да позволява до 100 mm вертикален свободен ход на контактния проводник без при това да се включва цялата струна.

Гъвкави струни трябва да бъдат използвани в местата, които трябва да бъдат защитени от електромагнитно замърсяване на околната среда и в които трябва да бъдат приложени всички необходими мерки за осигуряване на електромагнитна съвместимост с действащи инсталации, апаратура и съоръжения. Те трябва да бъдат изпълнени като тоководещи със сигурно свързване на техните краища към струнните клеми.

Дължината на струните в различните по дължина междустълбиа се дават с конструктивната документация. Дължината на най-късата струна в максималното по

дължина междустълбие (дължина на „минималната струна“) не трябва да бъде по-малка от 0,250 m.

При полукомпенсирани контактни мрежи дължината на струните трябва да бъде така подбрана, че ъгълът на техния наклон в плоскостта на контактната мрежа, образуващ се в резултат на надлъжните измествания на контактния проводник спрямо носещото въже при крайните стойности на измененията на температурата, да не превишава 30°. В случаите, в които това условие не може да бъде изпълнено трябва да се прилагат плъзгащи се по носещото въже струнни клеми.

Струните на полукомпенсирани верижни контактни мрежи трябва да бъдат монтирани с наклон в плоскостта на мрежата, съответстващ на отстоянието на мястото на струната от средната анкеровка и температурата на околната среда в момента на монтажа съгласно монтажни таблици към конструктивната документация.

Ъгълът на наклона на струните в равнина, напречна на железния път не трябва да превишава 20°. В случаите, в които този ъгъл е по-голям струните трябва да се закрепват към контактния проводник със специални клеми за косо окачване на контактната мрежа.

Струните в криви с радиуси по-малки от 400 m, в изолиращи и неизолиращи въздушни междини и кръстовки, за поддържане на връзани в проводниците изолатори, и др., както и гъвкавите тоководещи струни трябва да се свързват към проводниците на контактната мрежа с болтови струнни клеми. В останалите случаи се допуска използване и на безболтови клеми.

1301 82 72 Ресорни струни

Въжето на ресорната струна трябва да бъде бронзово (Bz II) със сечение 25 mm² и дължина от 10 до 18 m. Простите струни към въжето на ресорната струна трябва да бъдат две, разположени симетрично изместени спрямо опората и изработвани от бронзов тел (Bz II) с диаметър Ø4 mm.

Въжето се монтира със съединителни клеми към носещото въже симетрично на опората така, че след натоварването му с контактния проводник чрез връзките му с простите струни в него да се получи зададеното с проекта натягане. Всички необходими параметри на ресорните струни в междустълбията с различна дължина, както и монтажни таблици трябва да бъдат дадени с конструктивната документация.

1301 82 73 Други струни

Материалите за струните в гъвкавите напречници трябва да бъдат: бронзово въже (Bz II) със сечение 25 mm² – за струните, свързващи напречните с горните фиксиращи въжета и бронзов тел (Bz II) със сечение 10 mm² – за всички останали струни.

Поддържащите и осигурителни струни в конструкцията на конзолите в зависимост от натоварването, на което са подложени трябва да бъдат изработвани от бронзов тел (Bz II) със сечение 10 mm² или бронзово въже (Bz II) със сечение 25 mm². Техните части за връзка към арматурните части на конзолите трябва да бъдат надеждно защитени с кауши срещу механично износване, корозия и електрохимична ерозия (особено връзките с алуминиева и цинкована арматура).

1301 82 80 ВЪЗДУШНИ СТРЕЛКИ

Типът на въздушната стрелка – с кръстосване на проводниците или тангенциална, трябва да бъде определен в зависимост от скоростите на движение в правия и в отклонителния коловоз, от типа на конкретната жп стрелка и от типа на контактните мрежи за тези коловози. Фиксирането на въздушните стрелки да се осъществява с един или два фиксиращи стълба.

1301 82 81 С кръстосване на проводниците

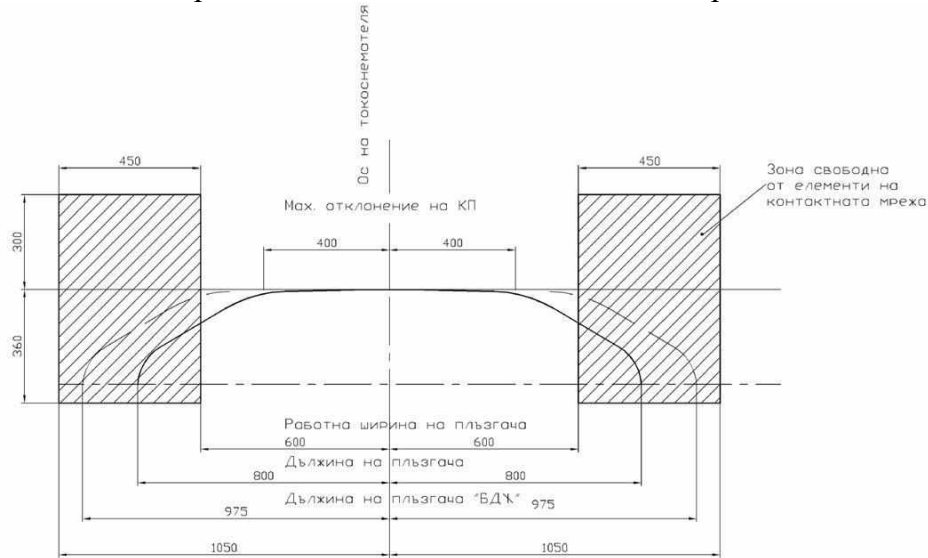
Въздушната стрелка с кръстосване на проводниците е основен тип за контактните мрежи на железопътната инфраструктура. Местата на опорните точки за фиксиране и окачване на пресичащите се контактни проводници и начина на тяхното разполагане в план и профил в зоната на стрелката трябва да бъдат определени с проекта „въжен“ план за всяка

конкретна стрелка или за всеки тип от железопътните стрелки, прилагани в пътното стопанство на инфраструктурата.

При разработването на “въжения” план за въздушна стрелка над конкретен тип железопътна стрелка трябва да бъдат спазени следните правила и изисквания:

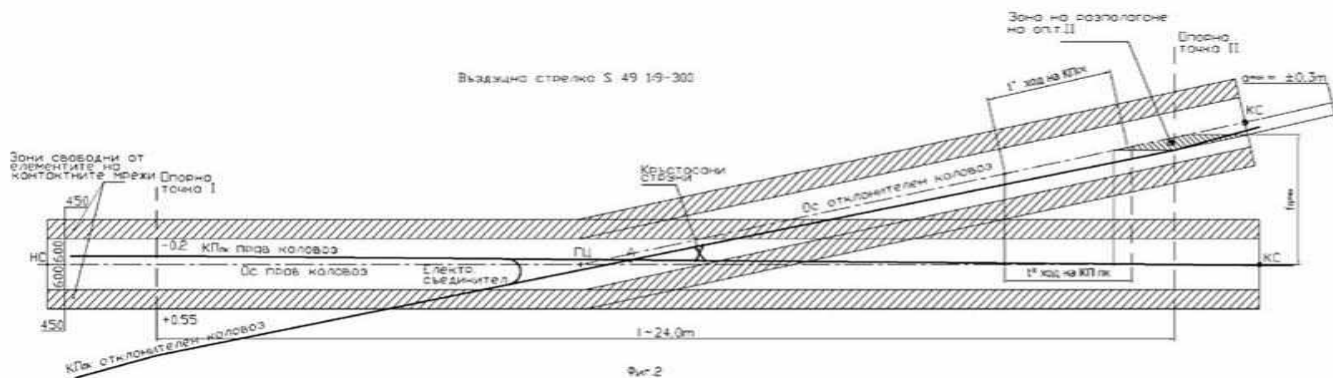
– основните необходими за разработването на плана параметри на железопътната стрелка – начало (HC), краища (KC_c и KC_o) и геометричен център ($ГЦ$) на стрелката, оси на правия (O_n) и на отклонителния коловоз (O_o), ъгъл между тях (α) и циркулярната крива, трябва да бъдат изчертани в подходящ мащаб (от 1:10 до 1:100).

– на плана двустранно спрямо O_n и O_o по цялата дължина на стрелката трябва да бъдат нанесени зоните, свободни от елементи на контактната мрежа. Ширината на тези зони се определя от работната ширина на плъзгачите на пантографите и от условието: при всички възможни техни вертикални и хоризонтални движения при преминаване през стрелки те да не могат да срещат свързани с контактните проводници елементи, които да станат причина за възникване на повреди. Параметрите на зоните, свободни от елементи на контактната мрежа, определени така, че да удовлетворяват както унифицирания плъзгач на пантограф, съгласно Приложение 4 на Наредба № 57 от 9.06.2004 г., така и експлоатирувания понастоящем плъзгач тип БДЖ са показани на фигура 1301 00_15. Зоните свободни от елементи на контактната мрежа осигуряват безаварийната работа на въздушната стрелка и в тях не трябва да се допуска наличието на каквито и да било изолатори, струнни, фиксаторни, захранващи, съединителни, клинови и др. клеми и елементи на контактната мрежа:



Фигура 1301 00 15

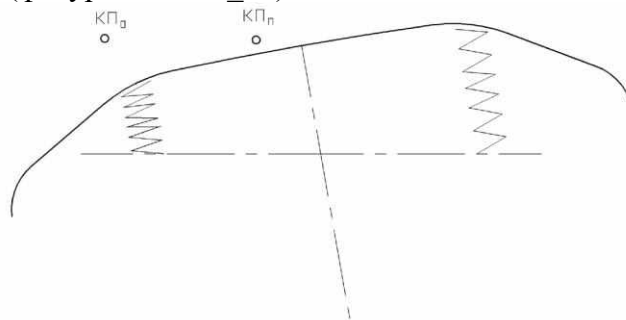
– точката на кръстосване на двата контактни проводника да бъде разположена в място, в което разстоянието между осите на двата коловоза е равно $\frac{2}{3}a_o + \frac{1}{2}a_n$ (a_n и a_o – стойности на допустимите отклонения на контактните проводници от осите на отклонителния и правия коловози) и на разстояние $\frac{1}{2}a_n$ от оста на правия коловоз (фигура 1301 00_16). В точката на кръстосване контактният проводник на правия коловоз трябва да минава под този на отклонителния. Съвместното вертикално, както и свободното надлъжно изместване на двата проводника, без да се променя точката на тяхното кръстосване, трябва да бъде осигурено с ограничител, паралелен и свързан в двата си края към проводника на правия коловоз и минаващ над проводника на отклонителния:



Фигура 1301 00_16

В случай, че контактните мрежи са полукомпенсирани техните носещи въжета в мястото на кръстосване трябва да бъдат свързани твърдо помежду си с кръстни клеми. При компенсирани мрежи трябва да бъде осигурено свободно надлъжно движение на носещите въжета без съприкосновение и триене между тях;

– от опорната точка I (в началото на стрелката) до точката на кръстосване на проводниците пантографът трябва да взаимодейства само с един контактен проводник, изместен спрямо оста на правия коловоз в посока на отклонителния, с което се осигурява подходящ наклон на плъзгача за правилен подхват на контактния проводник на отклонителния коловоз (фигура 1301 00_17):



Фигура 1301 00_17

– контактните проводници, в зоната на преход да бъдат разположени между осите на правия и отклонителния коловоз;

– веднага след точката на кръстосване контактният проводник на отклонителния коловоз трябва да бъде повдигнат по ниво спрямо този на правия и максимално отклонен от него (допустимото странично отклонение не трябва да превишава 5°). В опорната точка I това повдигане трябва да бъде достатъчно за да гарантира невъзможността пантографът, при динамичното си взаимодействие с контактния проводник на правия коловоз, да достига този на отклонителния, т.е. повдигането да бъде не по-малко от 150 mm. Страничното изместване в същата точка трябва да бъде равно на максимално допустимото за отклонения към анкеровка – 550 mm;

– мястото на опорната точка II (към края на стрелката) трябва да бъде определено така, че: при максимално възможните надлъжни измествания на контактните проводници на правия и на отклонителния коловози свързаните към тях фиксаторни клеми на фиксаторите в опорната точка да не попадат в зоната свободна от клеми; страничното изместване на контактния проводник на правия коловоз да бъде равно на нула, а на отклонителния – равно на номиналната стойност на зигзага за неговата контактна мрежа с посока към правия;

– ветровите отклонения на двата контактни проводници в междустълбието между двете опорни точки I и II не трябва да превишават максимално допустимите стойности. Дължината на това междустълбие трябва да бъде ограничена до 65 m независимо, че това е възможно по други критерий, включително максимално допустими отклонения на проводниците;

– при конструктивното решение на опорните точки I и II не се допуска прилагането на сдвоени фиксатори или фиксатори, работещи на натиск. При използване на конзоли те трябва да бъдат двойни;

– на отстояние $2\div 3$ m от точката на кръстосване на двата контактни проводника в посока опорна точка II трябва да бъдат монтирани два броя „кръстосани” струни, свързващи контактния проводник на правия коловоз с носещото въже на отклонителния, респ. контактния проводник на отклонителния – с носещото въже на главния;

– надлъжният електрически съединител на стрелката трябва да бъде монтиран на разстояние $2\div 3$ m от точката на кръстосване на двата контактни проводника в посока опорна точка I и да свързва последователно контактния проводник на правия коловоз с носещото въже на правия, носещото въже на отклонителния и контактния проводник на отклонителния. Резервната дължина на съединителя трябва да бъде оставена между двете носещи въжета.

1301 82 82 Тангенциални

Тангенциални въздушни стрелки могат да бъдат предвидени за изпълнение в случаите, когато въздушната стрелка се формира от две еднотипни контактни мрежи с един и същи начин на компенсиране (компенсирани или полукомпенсирани). Не се допуска изпълнение на въздушна стрелка между компенсирана и полукомпенсирана контактни мрежи. Изпълнението на тангенциални въздушни стрелки е аналогично на неизолиращи въздушни междини в три междустълбия и то трябва да отговаря на изискванията за тях.

1301 82 90 ЗАХРАНВАНЕ И СЕКЦИОНИРАНЕ НА КОНТАКТНАТА МРЕЖА

Схемата за захранване и секциониране на контактната мрежа трябва да бъде съставена така, че загубите на напрежение и електрическа енергия в мрежата при нормален режим на работа, нарушаването на графика за движение на влаковете при извеждане, на която и да било секция от работа и броя на необходимите превключвания за електрическо изолиране на отделни секции да бъдат минимални.

При съставянето на схемата за секциониране на контактната мрежа трябва да се предвижда надлъжно и напречно секциониране и секциониране със заземяване на мрежата на изключваната секция.

При надлъжното секциониране в отделни секции трябва да бъдат отделени: контактните мрежи на всяко междугарие и гара, отделните електрифицирани паркове или групи коловози в големите гари, както и големи изкуствени съоръжения (тунели, мостове за комбинирано движение и др.).

Напречно секциониране трябва да се предвиди за отделяне на всеки от главните коловози в гарите и в откритите пътища и до два, свързани с тях, за разделяне в секции на паркове на гари или групи от повече от осем коловози и др. При напречното секциониране на главните коловози в откритите пътища трябва да бъдат предвидени разединители за тяхното включване в паралел.

Секциониране със заземяване трябва да бъде предвидено на коловози в гари (независимо от броя на електрифицираните коловози в тях) за изпълнение на: товарно-разтоварни работи, ревизии на покривно оборудване на подвижен състав, престой и екипировка на тягов подвижен състав, почистване и зареждане на пътнически влакови състави, гранични и митнически проверки, дезинфекция, дезинсекция и дератизация на подвижен състав, захранване на пунктове за предварително подгряване на пътнически композиции и др.

В схемата за секциониране на контактната мрежа трябва да бъдат включени още: захранващите и усилващи фидери, начина за подсъединяването им към тяговите подстанции, разделянето на подстанционните зони с неутрални вставки при секционните постове и подстанциите, начина на свързване на секционните постове и обходните проводници в гарите на еднопътни участъци. Броят на захранващите фидери от всяка подстанция трябва да бъде избран така, че със самостоятелни фидери да бъдат захранени: всеки от главните пътища от двете страни на подстанцията, контактната мрежа в гарата (ако подстанцията се

намира в гара) или всяка група главни коловози в нея, електролокомотивни депа, отделните паркове в големите гари и др.

В схемата за захранване и секциониране трябва да бъдат включени и всички секционни разединители (надлъжни, напречни, фидерни и със заземяване) и мощностни преключватели.

Всички разединители, с изключение на тези, управлението на които съгласно изискванията за безопасност задължително трябва да се извършва на място, трябва да бъдат проектирани и изпълнени с два режима на управление: основен – централизирано електро диспечерско телеуправление и аварийен – дистанционно управление от ръководителите на движението в гарите или от дежурен персонал в тяговите подстанции или подрайоните по контактната мрежа, в зависимост от избраните места за монтиране на таблата за управление.

Схемата за захранване и секциониране се дава с проекта и в нея трябва да бъдат нанесени километрично котираны: анкерните полета на контактната мрежа в откритите пътища и в гарите и тяхното секциониране; изолиращите и неизолиращи въздушни междини и неутралните вставки; тяговите подстанции и секционните постове; захранващите, усилващите, обходните и обратни проводници; секционните разединители с тяхната номерация и указано нормално положение; пресичането на контактната мрежа с въздушни линии високо напрежение с посочени стойности на напрежението; трансформаторните постове за захранване на нетягови консуматори от контактната мрежа и свързващите ги проводници; електропроводите за захранване на системи за централизация и автоблокировка; изкуствените съоръжения (мостове, тунели, пасарелки и др.); гарите и спирките; границите на обслужване на контактната мрежа от подрайоните и т.н.

Разединителите в схемата за захранване и секциониране трябва да бъдат номерирани, съгласно принципите на въведената единна номерация на комутационните апарати в електрифицираните участъци, а именно:

1. Кодовете на комутационните апарати, включени в схемата за захранване и секциониране на контактната мрежа трябва да бъдат двуцифрени. Значенията на двете цифри в кода трябва да бъдат както следва:

- от 01 до 20 – за разединители в схемата за секциониране на контактната мрежа;
- от 21 до 50 – за разединителите на неутралните вставки, като за първата се ползват цифрите от 21 до 30, за втората – от 31 до 40 и за трета (ако има такава) – от 41 до 50;
- от 51 до 70 – за фидерите, излизащи от тяговите подстанции;
- от 71 до 80 – за фидерите, излизащи от секционните постове и
- от 81 до 99 – за фидери за захранване на нетягови консуматори.

2. Определянето на кода на всеки апарат трябва да се извърши в следната последователност:

– схемата за захранване и секциониране на участъка се разделя на съставни елементарни схеми – на гари, междугария, неутрални вставки, секционни постове и тягови подстанции и за всеки от тези елементи се определя четна и нечетна страна (в посока запад – изток, север – юг). Номерата на всички апарати попадащи в четната страна са само четни, а в нечетната – нечетни.

– за всяка елементарна схема, на апарата появяващ се пръв по посока на движението в съответното направление (нечетно или четно) и използван за надлъжно секциониране се присвоява номер 01, респ. 02 или номер оканчващ на 1, респ. 2. Следващите номера 03, респ. 04 или оканчващи на 3, респ. 4 се присвояват на апарати съответстващи на първите, но в противоположното направление.

– на разединителите за напречно секциониране се присвояват цифри 05, респ. 06 или оканчващи на 5, респ. 6 в зависимост от направлението на движение.

Номерирането на разединителите в изходящите от тяговите подстанции и секционни постове разединители трябва да се извършва в зависимост от това кое направление и в какъв ред същите захранва консуматорите.

1301 82 100 ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СЪЕДИНИТЕЛИ

Електрическите съединители – надлъжни и напречни трябва да осигуряват надежден механичен и електрически контакт с минимално преходно съпротивление на проводниците, които съединяват и свободно тяхно надлъжно и вертикално движение при изменение на температурата, допълнителните натоварвания и въздействията на токоснемателите.

1301 82 101 Надлъжни електрически съединители

Надлъжните електрически съединители трябва да осигуряват непрекъснатост на електрическата верига на тяговия ток в местата на прекъсване на контактната мрежа или на свързване на отделни елементи на контактната система. Те трябва да бъдат монтирани: от двете страни на неизоліращи въздушни междини и да свързват двете препокриващи се в тях контактни мрежи; при въздушни кръстовки – за връзка между двете пресичащи се мрежи и при изоліращи въздушни междини и неутрални вставки – за връзка на частите от образуващите ги контактни мрежи извън преходните междустълбия; между захранващи, усилващи и обходни проводници и контактната мрежа; за връзка на секционни разединители, вентилни отводители, трансформаторни постове и др. с контактната мрежа; на неработни части от проводниците, отходящи към анкеровки – за връзка с проводниците на работната мрежа и др.

Надлъжните електрически съединители трябва да бъдат изпълнени от меден гъвкав проводник със сечение равно на сечението на свързваните контактни мрежи в меден еквивалент. Краищата на съединителите към контактния проводник трябва да бъдат свързани с две захранващи клеми, а към носещото въже – с една съединителна клема. Съединителят трябва да бъде изпълнен така, че основната част от масата на неговия проводник да се поема от носещите въжета на двете контактни мрежи, съсредоточената върху контактния проводник част от неговата маса да бъде минимална, а резервната негова дължина да бъде оставена между двете носещи въжета. За присъединяване на проводника на съединителя към алуминиев проводник трябва да се прилагат биметални съединителни клеми.

1301 82 102 Напречни електрически съединители

Напречни електрически съединители трябва да бъдат монтирани за осъществяване на надеждна електрическа връзка между носещото въже и контактния проводник на единични верижни контактни мрежи със звенови струни. Те трябва да бъдат изпълнени от меден гъвкав проводник със сечение на по-малко от 25 mm^2 . Във всяко анкерно поле трябва да се монтира най-малко два броя съединители, в междустълбие в средата на всяко от полуполетата извън зоната на ресорната струна на разстояние не по-далече от 15 m от стълба. В мрежи с тоководещи струни напречни съединители не се монтират.

Към напречните съединители трябва да се отнесат и съединителите, предназначени за осигуряване на паралелна връзка между контактните мрежи на коловози в гари, включени в отделна секция. Тези съединители трябва да бъдат изпълнени с меден гъвкав проводник със сечение не по-малко от 70 mm^2 . За всяка секция трябва да бъдат монтирани най-малко два броя съединители, разположени симетрично спрямо крайните стрелки на групата коловози в секцията на разстояние 300÷400 m един от друг в близост до местата за потегляне на електрическия тягов подвижен състав.

1301 82 110 ИЗПЪЛНЕНИЕ НА КОНТАКТНАТА МРЕЖА В (ПОД) ИЗКУСТВЕНИ СЪОРЪЖЕНИЯ

Преминаването на изкуствените съоръжения (мостове, тунели, пасарелки, тръбопроводи и др.) с контактна мрежа е специфично за всеки конкретен случай, зависи от типа, конструкцията, дължината, светлия отвор, напречния и надлъжен ъгъл на пресичане на железния път и профил на долната страна на тези съоръжения и в повечето случаи (когато е невъзможно преминаването с приетите за участъка конструкция и окачване на контактната мрежа) налага разработването на индивидуален проект за изпълнение. При това трябва да бъдат спазени следните изисквания:

– предложеното техническо решение да бъде с аналогични параметри на процеса на взаимодействие с токоснемателите на тяговия подвижен състав като тези на приетата за

участъка контактна мрежа, да осигурява неговото качествено и непрекъснато токозахранване и да не налага ограничаване скоростта на движение на влаковете;

- да осигурява необходимите изолационни разстояния до заземените части на изкуственото съоръжение;

- да се вписва в установените габаритни ограничения и изисквания за габарита на проводниците, съгласно раздели 1301 40 и 1301 82 20 на настоящия документ;

- сечението на контактната мрежа в меден еквивалент в границите на изкуственото съоръжение трябва да бъде равно на сечението на контактната мрежа извън него; при необходимост от прекъсване на носещото въже на верижни контактни мрежи в двата края на изкуственото съоръжение, то трябва да бъде заместено в рамките на съоръжението с високоволтов кабел със съответното сечение; не се допуска заместването на носещото въже с втори контактен проводник, разположен паралелно до или над първия;

- техническото решение да позволява свободни надлъжни премествания на проводниците при измененията на тяхната дължина в границите на зададения температурен диапазон и допълнителни натоварвания за съответното изкуствено съоръжение.

В тунели и други подобни изкуствени съоръжения с лимитирана височина на светлия отвор могат да бъдат използвани следните типове контактни мрежи:

- нормална единична верижна контактна мрежа;

- единична верижна контактна мрежа с намалена системна височина, респ. с намалени по дължина междустълбия (междокачвания) за спазване на ограничението за дължината на най-късата струна – 0,6 m;

- единична верижна равноеластична контактна мрежа с две изместени (на разстояние $1/2$ от дължината на максимално допустимото междуструние) от опорните точки струни, с променливо намаление на системната височина в зависимост от конкретната необходимост до достигане на нейната минимална стойност, определена от конструктивното ограничение – минималната дължина на струните да не бъде по-малка от 70 mm;

- проста контактна мрежа, носена от еластични носещо-фиксиращи и изолиращи елементи.

- релсова контактна мрежа, закрепена за свода на тунела. Преминаването от контактна мрежа на контактна релса се осигурява с помощта на специална гредна на пружини. Тази гредна гарантира постепенно изравняване на различната еластичност между верижна контактна мрежа и релсова контактна мрежа.

За преминаване на изкуствените съоръжения не се допуска прилагането на контактни мрежи с два паралелни контактни проводника.

За изпълнението на изолацията на контактната мрежа в (под) изкуствените съоръжения могат да бъдат използвани следните видове изолатори: всички типове порцеланови, стъклени или компаундни изолатори, прилагани в изпълнението на контактната мрежа извън съоръженията; малогабаритни порцеланови или полимерни (тунелни) изолатори и компаундни изолатори. По своите електроизолационни и механически качества те трябва да отговарят на изискванията за нормална или усилена изолация. Опорните точки за окачване на изолаторите към сводовете или стените на тунели, мостове и др. изкуствени съоръжения трябва да бъдат изпълнени така, че да ги защитават от теч на вода, обледеняване и замърсяване с кал, утайки и др.

Развиване на неизолиращи въздушни междини и монтиране на компенсиращи устройства в тунелите не се разрешава. В тунели с дължина по-голяма от 1200 m се разрешава средната част на контактната мрежа, отстояща на разстояние по-големи от 300 m от краищата на тунела, да бъде изпълнявана като некомпенсирана.

Преминаването на всяко конкретно изкуствено съоръжение с контактна мрежа трябва да бъде изпълнено според детайлен проект с план, надлъжен (в мащаб 1:2500) и напречен профил на вертикално разполагане на проводниците (в мащаб 1:10) с техните провеси при максимален режим на натоварване или температура. При необходимост от намаляване височината на окачване на контактния проводник под изкуственото съоръжение спрямо тази извън него преходите трябва да се изпълнят, в зависимост от големината на денивелацията, в едно или няколко последователни междустълбия. В случаите, в които преходът трябва да се

извърши в повече от едно междустълбие наклонът на водене (градиентът) на контактния проводник в първото и последното от тях трябва да бъде не по-голям от 1/2 от допустимия, съгласно раздел 1301 82 20 на настоящия документ, за съответната максимална скорост на движение в участъка.

При изпълнение на контактната мрежа в (под) изкуствени съоръжения с ограничен габарит (мостове, тунели, пасарелки, тръбопроводи и др.) въжетата и проводниците на контактната система (носеци въжета, захранващи, обратни и обходни проводници) в участъци с намалени изолационни разстояния трябва да бъдат изолирани с използване на иновативно силиконово покритие (изолационен шлаух).

Иновативният продукт „Силиконово покритие за високоволтови проводници“ трябва да съдържа силиконов материал с намалена степен на стареене, устойчив на корозия и обледяване и да притежава високотемпературна устойчивост.

Монтажът на изолационното покритие трябва да бъде лесен и достъпен, без използване на инструменти и без да са необходими специални умения, следвайки опростена технология за поставяне. Конструкцията за заключване на езика в жлеба на силиконовото покритие трябва да осигурява бърз, но сигурен, надежден и траен монтаж.

Изискваното, съгласно БДС EN 50124-1 и БДС EN 60071-1, изолационно напрежение за силиконово покритие на високоволтови проводници като оборудване с основно предназначение включване в железопътна електрозахранваща система с номинално напрежение 25 kV (съгласно БДС EN 50163) трябва да бъде 52 kV.

Геометричните размери на изолационния шлаух трябва да съответстват на номиналните стойности, дадени в следната таблица:

Таблица 1301 00 22

Вътрешен диаметър D, mm	Дебелина на покритието G, mm	Защита при напрежение на въздушната контактна линия, kV
12 +1/0	3,0 +0,1/0	36
16 +1/0	3,0 +0,1/0	36
18 +1/0	3,5 +0,1/0	36
22 +1/0	3,5 +0,1/0	36

Силиконовото покритие, предназначено за изолиране на въздушни проводници на контактна система 25 kV, 50 Hz, при намалени изолационни разстояния, трябва да има следните електрически и механически параметри:

Таблица 1301 00 23

Показатели	Единици	Стандарт	Тестови метод
Електрическа якост	kV/mm	≥ 20	GB/T 1408.1
Обемно съпротивление	Ω/cm	≥ 1x10 ¹⁴	GB/T 1410
Диелектрична константа	-	2÷3	GB/T 1409
Твърдост на материала	A	70 ±5	GB/T 531
Стареене преди нагряване	-	-	GB/T 528
Усилие на опън	MPa	≥ 4,0	-
Удължаване при разрушаване	%	≥ 200	-
Стареене след нагряване (180 °C, 7d)	%	±30	-
Промяна в усилието на опън и удължаване	%	±30	-
Удължаване при ниски температури (-15 °C, 2h)	%	≥ 20	GB/T 2951.4
Гъвкавост при ниски температури (-50 °C, 4h)	-	без пукнатини	UL 224
Устойчивост на висока температура (155 °C, 2h)	-	без пукнатини	GB/T 2951.6

Силиконовите покрития за високоволтови проводници трябва да бъдат огнеустойчиви т.е. устойчиви на запалване, ограничаващи разпространението на пламъка и притежаващи самогасителни свойства. Отделените при горенето на материалите газове да бъдат нетоксични и с ниска степен на непрозрачност.

Изолационния шлаух трябва да бъде искро-, трекинго- и ерозионно устойчив като при изпитване в солена среда в течение на 1000 часа нарушенията по повърхността на изолационното силиконово покритие да не са по-големи от 30% от неговата дебелина.

1301 82 120 МОНТАЖ НА СИГНАЛИ И ТАБЕЛИ

Сигналите за контактната мрежа, съгласно раздел 1301 710 на настоящия документ, трябва да бъдат монтирани между носещото въже и контактния проводник на контактната мрежа, напречно на железния път на отстояние не по-голямо от 1 m от напречник или конзола, ориентирани така, че да бъдат максимално видими от машинистите на тяговия подвижен състав. Те трябва да бъдат закрепени с четири струни: една за горния връх със струнна клема към носещото въже, втора – за долния връх към контактния проводник и две – за страничните върхове към шарнир с ухо за въже на напречника или за фиксаторна тръба на конзолата.

Останалите сигнали се монтират покрай трасето на линията, съгласно изискванията на Наредба № 58 от 2.08.2006 г.

Табелата „Внимание! Опасност от електрически удар”, съгласно раздел 1301 710 на настоящия документ трябва да бъде монтирана на всеки стълб от контактната мрежа, в съчетание с неговата номерация и на всяко платно от монтирани ограждения. Останалите табели се предават за ползване от експлоатационния персонал.

1301 83 Захранващи, обходни и усилващи проводници

Типът и сечението на захранващите, обходните и усилващи проводници трябва да бъдат определени в резултат на електрическото оразмеряване на контактната мрежа. Сечението на захранващите и обходните проводници в меден еквивалент не може да бъде по-малко от сечението на контактната мрежа. Не се допуска използването на стоманени и комбинирани АС (алуминиеви със стоманена сърцевина) проводници.

Проводниците трябва да бъдат монтирани със стойности на натягането и със стрели на провеса съгласно монтажни таблици, дадени с проекта.

При използване на чугунена или стоманена цинкувана арматура за окачване на алуминиеви респ. медни проводници местата на тяхното свързване към арматурата трябва да бъдат защитени от електрохимична ерозия чрез бандажиране на проводниците с алуминиева респ. медна лента или гилзи.

Захранващите, обходните и усилващи проводници трябва да бъдат разположени спрямо контактната мрежа така, че:

- да има възможност за извършване на ремонтни, профилактични и възстановителни работи по тях без да се налага изключване на напрежението в контактната мрежа и обратно – за извършване на работи по контактната мрежа без да се изключва напрежението в тези проводници;

- възможните максимални отклонения на проводниците, в резултат на максималното ветрово въздействие върху тях да не водят до нарушаване на изолационните разстояния до заземени части и помежду им;

- отстоянията от най-ниско разположената част на проводниците над повърхността на терена, сгради, съоръжения и т.н. при тяхното максимално обледеняване да не бъдат по-малки от минимално допустимите.

1301 84 Заземяване

За осигуряване на защита от попадане под допирни, крачни и индуктирани напрежения трябва да бъдат заземени всички, намиращи се на разстояние по-малко или равно на 5 m от оста на най-близкия електрифициран коловоз, метални конструкции, а именно:

- металните стълбове, опорните и фиксиращите конструкции за окачване на контактната мрежа, всички метални конструкции за закрепвания към железобетонни стълбове на конзоли, разединители, задвижвания, разрядници и др.;

- опорни и фиксиращи конструкции за окачване на контактната мрежа в (под) изкуствени съоръжения;

- пилони и метални стълбове за осветление, светофори, мостове, пасарелки, метални покриви на сгради, огради, кранове, перила и парапети, тръбопроводи, рекламни пана, защитни ограждения, противосвлачищни мрежи и др.

1301 84 10 ИЗПЪЛНЕНИЕ

1301 84 11 Общи положения

Заземленията се изпълняват като индивидуални или групови в съответствие с плана за заземяването в гари и открити пътища към детайлния проект.

При отсъствие на обратен фидер преобладаващата част от заземленията трябва да се изпълняват индивидуални, по един брой за всяка метална конструкция, за която се изисква заземяване.

С двойни заземителни проводници трябва да бъде изпълнено заземяването на: стълбове, разположени на общодостъпни места, като: перони, рампи и платформи за качване и слизване на пътници, прелези, пасарелки, места за товарно-разтоварни работи и др., както и стълбове, на които са монтирани разединители, разрядници, трансформатори за захранване на нетягови консуматори и отводи от групови заземителни въжета. Във втория случай единият заземителен проводник трябва да бъде свързан директно към съответния апарат или проводник, а вторият – към стълба. Метални конструкции (мостове, подкранови релсови линии и др.) с дължина по-голяма от 30 m също се заземяват с две заземления, разположени в двата им края, а при голяма дължина – с допълнителен брой заземления, разполагани между крайните на разстояния помежду им не по-големи от 50 m.

Стълбовете, носещи гъвкав или твърд напречник също трябва да бъдат заземявани индивидуално или включвани към групови заземления. Допуска се, при вероятен риск за нарушаване работата на осигурителната инсталация в гарата, да бъде изпълнявано заземяване само на едната редица стълбове при условие, че механичните връзки на напречните въжета или твърдите напречници към стълбовете са шунтирани с медни гъвкави проводници със сечение не по-малко от 25 mm².

Групово заземяване на стълбове от контактната мрежа може да бъде прилагано в случаи на разполагане на стълбовете на контактната мрежа на или зад перони, в гърловините на гари, в зоните за разполагане на секционните разединители при изолиращи въздушни междини и др. В тунели заземяването на опорните и фиксаторни точки трябва да се изпълнява само с групов заземителен проводник, закрепен по дължина на една от стените на тунела на височина не по-малко от 3,0 m от нивото на железния път.

Не се допуска в заземителните проводници да бъдат връзвани разрядници или искрови междини.

1301 84 12 Материал

Индивидуалните заземления и отводите от проводниците за групово заземяване трябва да се изпълняват със заземителен едножилен проводник с полимерно покритие и сечение 80 mm² (DIN 43137), с поцинковано стоманено въже 1x19 с диаметър 10 mm, защитено с термосвиваем шлаух с UV защита или с топло поцинковано бетонно желязо с диаметър Ø10 mm. Като проводник за групово заземяване трябва да се използва бронзово въже (Bz II) със сечение не по-малко от 50 mm².

1301 84 13 Свързване на проводниците с релсите

Заземителните проводници трябва да бъдат свързани по указания в проекта начин: към една от релсите на железния път с болтова връзка към нейното стебло или към средна точка на дросел-трансформатор. Извеждането на заземителния проводник към стълба трябва да бъде изпълнено успоредно на релсовото скрепление по горната страна на външния край на най-близкия траверс така, че да не се налага разкачване на заземителя за изпълнение на подбивни работи по железния път. В останалата си част до стълба заземителния проводник се полага закрито. Двойните заземители трябва да бъдат разполагани и свързвани с релсата симетрично на релсовото скрепление на разстояние не по-голямо от 300 mm от него.

1301 84 14 Заземяване на стълбове

Стълбовете на фидерни линии, разположени далеч от железния път се заземяват към обратните фидери, ако има предвидени такива или към специално монтирани проводници за тяхното групово заземяване. В случаите, в които дължината на тези проводници е по-голяма

от 400 m на всеки техен край и на разстояния не повече от 200 m между краищата трябва да бъдат предвидени отводи за връзка към релса или средна точка на дросел-трансформатор. Ако се налага дължината на отводите да превишава 200 m то се преминава към директното им заземяване към индивидуални заземителни контури със съпротивление на заземлението в зависимост от специфичното съпротивление на земята не по-голямо от посочените в таблицата стойности:

Таблица 1301 00 24

Специфично съпротивление на земята, Ω/cm	Съпротивление на заземителя през летния период не повече от, Ω
$< 1 \cdot 10^4$	10
$\geq 1 \cdot 10^4 < 5 \cdot 10^4$	15
$\geq 5 \cdot 10^4 < 10 \cdot 10^4$	20
$\geq 1 \cdot 10^4$	30

За трансформаторите за захранване на нетягови консуматори трябва да бъде предвидено и допълнително заземяване към индивидуални заземителни контури със съпротивление на заземлението, съгласно таблицата.

1301 85 Защита от пренапрежения

За защита на елементите на контактната система от най-различните възникващи в нея пренапрежения – комутационни, атмосферни, краткотрайни и дълготрайни, установени, преходни и др. трябва да се използват метал – оксидни отводители без въздушни междини, наричани по-нататък само отводители.

Отводителите да се изпълняват в комплект с изолационна планка, разединител и заземително въже. Изолационната планка да е изработена от стъклонапълнен полиестер, в съответствие със стандарт БДС EN 60099-4. Заземителното въже да бъде гъвкаво медно въже 25 mm^2 с медни кабелни обувки. Отводителите трябва да бъдат монтирани в местата, където се изменя вълновото съпротивление на контактната мрежа и където въздействието на пренапреженията е особено неблагоприятно, а именно:

- в гърловините на гарите откъм страната на откритите пътища на разстояние не повече от едно междустълбие от мястото на изолиращите въздушни междини;
- от двете страни на неутрални вставки;
- на изводите от закритите разпределителни устройства на тяговите подстанции: при въздушно изпълнение – на разстояние не по-голямо от 100 m от проходните изолатори, при кабелно – в мястото на свързване на кабелния излаз към контактната мрежа;
- в местата на присъединяване на въздушни фидерни линии към контактната мрежа, ако тяхната дължина е по-голяма от 100 m и на съседните междустълбия няма друга защита от пренапрежения;
- в местата на преход на въздушни линии в кабелни и обратно, включително и при замяна на носещото въже на верижни контактни мрежи с кабел при преминаването им през изкуствени съоръжения с ограничен габарит;
- пред изкуствени съоръжения (тунели и мостове) – от двете страни на съоръжението;
- при групата гарови разединители при разстояние не повече от едно междустълбие от нея;
- в местата на присъединяване към контактната мрежа на трансформатори за различни нетягови нужди.

Отводителите трябва да се монтират така, че техните връзки със защитаваните контактна мрежа, трансформатори и др. и със заземителите да бъдат максимално къси (желателно не по-дълги от 1,0 m). За целта се допуска отводителите да бъдат използвани и като стоящи изолатори.

1301 86 Пресичане на контактната мрежа с други въздушни линии

Пресичане на контактната мрежа с въздушни линии с напрежение до 1000 V, комуникационни и съобщителни линии, въздушни проводници на телевизионни, интернет и др. мрежи, без кабелиране не се разрешава.

1301 86 10 ПРЕСИЧАНЕ С ЕЛЕКТРОПРОВОДИ С НАПРЕЖЕНИЕ НАД 1 kV

Пресичане на контактната мрежа, без кабелиране се разрешава само от електропроводи с напрежение над 1 kV (въздушни електропроводни линии – ВЛ), при условие, че изпълнението на пресичането отговаря на изискванията на Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ), както следва:

Ъгълът на пресичането трябва да бъде по възможност равен или близък до 90°. Допуска се в изключителни случаи този ъгъл да бъде намален, но не трябва да бъде по-малък от 40°.

Забранява се в райони на електрифицирани или подлежащи на електрификация гари да се предвиждат и изграждат нови електропроводи.

При сближаване на ВЛ с железопътна линия разстоянието от стълбовете на ВЛ до строителния габарит на неелектрифицирана линия или до оста на стълбовната линия на контактната мрежа на електрифицираните жп линии трябва да бъде най-малко равно на височината на стълба на ВЛ плюс 3 m за нормални условия, а на участъци със стеснено трасе – 3 m за ВЛ с напрежение 20 kV; 6 m за ВЛ с напрежение 110 kV; 8 m за ВЛ с напрежение 220 kV; 10 m за ВЛ с напрежение 400 kV и 15 m за ВЛ с напрежение 750 kV.

При пресичане на жп линии стълбът на ВЛ трябва да бъде поставен на отстояние най-малко 4 m до външния ръб на канавка, горния ръб на изкоп, долния ръб на насип и най-малко на 9 m от най-близката релса.

Най-малките разстояния при пресичане и сближаване на ВЛ с жп линии са дадени в следната таблица:

Таблица 1301 00 25

Наименование на пресичането или сближаването	Най-малки разстояния, m, при напрежение на ВЛ, kV				
	до 20	110	220	400	750
При пресичане					
На неелектрифицирани жп линии от проводника до главата на релсите при:					
а) нормален режим на ВЛ	7,5	7,5	8,5	9,5	15,0
б) при скъсан проводник на ВЛ в съседно междустълбие	6,0	6,0	6,5	-	-
На електрифицирани и подлежащи на електрифициране жп линии:					
а) от проводниците на ВЛ до най-високия проводник или носещото въже на контактната мрежа за разстояние от мястото на пресичане до най-близкия стълб на ВЛ:					
- до 70 m:	2,0	3,0	4,0	5,0	10,0
- до 100 m:	-	4,0	4,0	5,5	10,0
б) от проводниците на ВЛ до главата на релсите на подлежащи на електрифициране линии извън района на гарите	10,0	11,0	12,0	13,5	23,0
При сближаване					
С неелектрифицирани жп линии на участъци със стеснено трасе от отклонен проводник до строителен габарит по хоризонтала	1,5	2,5	2,5	4,5	10,0
С електрифицирани или подлежащи на електрифициране жп линии на участъци със стеснено трасе от крайния проводник на контактната мрежа, окачен от външната страна на стълбовете на контактната мрежа	5,0	5,0	7,0	13,0	25,0
Също, но при липса на проводници от външната страна на стълбовете на контактната мрежа	4,0	4,0	6,0	9,0	15,0
От оста на най-близката жп линия до оста на ВЛ	-	-	-	-	100,0

Максималният провес на проводниците на ВЛ при нормален режим трябва да бъде определен при максимална температура на въздуха +40 °C (без да се взема предвид нагряването им от електрическият ток) или при температура -5 °C с лед, без вятър. При скъсване на проводник в съседно междустълбие разстоянията се проверяват при средногодишна температура без лед и вятър. При сечение на проводниците 185 mm² е по-голямо не се изисква проверка в аварийен режим.

Допуска се запазване или разполагане на стълб на контактната мрежа под проводници на пресичаща ВЛ при условие, че разстоянието по вертикала от проводниците на ВЛ до

върха на стълба на контактната мрежа е най-малко: 7 m – за ВЛ до 110 kV; 8 m – за ВЛ до 220 kV; 9 m – за ВЛ до 400 kV и 11 m – за ВЛ до 750 kV.

В участъци със стеснено трасе се допуска окачване на проводници на ВЛ и на контактната мрежа на общи стълбове след съгласуване с компетентните органи на железопътната инфраструктура.

Стълбовете, ограничаващи междустълбието на пресичането на железопътната линия трябва да бъдат метални от опъвателен тип. Допуска се в райони на гари, които не са предназначени за обслужване на пътническо движение, в междустълбието, ограничено от опъвателните стълбове на пресичането, между линиите да се монтира допълнителен носещ стълб с глухи клеми. Допуска се пресичане на жп линии за локално ползване да бъде изпълнявано с носещи стълбове с глухи клеми.

При пресичане на жп линии трябва да се избягва изсичането на лесозащитни насаждения по дължината на линията.

Сечението на проводниците на ВЛ в мястото на пресичане на жп линията трябва да бъде най-малко 95 mm^2 – за проводници от стомано-алуминий и стомано-алуминиеви сплави и 120 mm^2 – за проводници от алуминий и алуминиеви сплави. Не се допуска използването на стоманени проводници, с изключение на мълниезащитни въжета, в междустълбието на пресичането.

Изолаторите, използвани за изпълнение на пресичането трябва да бъдат избрани с една степен по-висока електро-механическа разрушаваща якост от използваните в останалата част на ВЛ.

В междустълбието на пресичането на жп линията не се допускат съединения на проводниците и мълниезащитните въжета на ВЛ.

Всички пресичания и сближавания на ВЛ с жп линии задължително се съгласуват с компетентните органи на железопътната инфраструктура.

1301 86 20 ПРЕСИЧАНЕ НА МРЕЖИ НА ГРАДСКИЯ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТРАНСПОРТ

При пресичане със захранващи, усилващи, обходни и обратни проводници от контактната система на магистралния транспорт с номинално напрежение 25 kV на контактни мрежи на градския електрически транспорт трябва да бъдат спазени следните вертикални разстояния:

- при пресичане на тролейбусна линия: най-малко 11 m – до най-високата кота на пътното платно или най-малко 3,0 m – до проводника, носещото въже или най-високо разположения елемент с напрежението на тролейбусната контактна мрежа.

- при пресичане на трамвайна линия: най-малко 9,5 m до нивото на главата на релсите или 3,0 m до проводниците, носещите въжета или най-високо разположения елемент с напрежението на трамвайната контактна мрежа.

1301 87 Защитни ограждения

В случаите, в които не може да се осигури електрическа безопасност за хората чрез защита от директен допир с достатъчни по големина изолационни разстояния, съгласно раздел 1301 50 на настоящите Технически изисквания трябва да бъдат прилагани защитни ограждения (прегради), изпълнявани съгласно изискванията БДС EN 50122-1, глава 5, както следва:

1301 87 10 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ

Изпълнението на огражденията трябва да бъде съобразено с положението на частите на контактната система под напрежение (активните части), тяхното отстояние от достъпната повърхност и нейното местоположение – на открито или в закрити обеми.

Параметрите на ограждението трябва да бъдат така подбрани, че хората, намиращи се на достъпната повърхност, да не могат да имат неволен или преднамерен досег до активни части на контактната система.

Огражденията могат да бъдат изпълнявани като:

– плътни стени или плътни врати, като във втория случай отварянето на вратите трябва да бъде блокирано при включено напрежение в активните части;

– мрежови конструкции, изпълнени от проводими материали. Не се допуска изпълнение на мрежови конструкции от непроводими или полимерни материали. От такива материали могат да бъдат изпълнявани само плътни стени, при условие, че са с проводимо покритие, което позволява да бъдат заземявани. Максималният размер на отворите на мрежите за ограждения не трябва да бъде по-голям от 1200 mm^2 ($\approx 34 \times 34 \text{ mm}$).

Огражденията, изпълнени от проводими материали трябва да бъдат надеждно заземени, съгласно изискванията на раздел 1301 84 на настоящия документ.

Огражденията трябва да бъдат механически здрави, надеждно закрепени и да не могат да бъдат отстранени без ползуване на инструменти или без разрушаване.

Минималните отстояния между преградите и частите под напрежение на контактната система (размер „d”) трябва да бъдат равни на минималните статични изолационни разстояния, съгласно т. 5.5 и БДС EN 50124-1, увеличени с:

– 30 mm при плътни стени и плътни врати, когато е възможно тяхното огъване или изкривяване;

– 100 mm при мрежови конструкции, когато в зависимост от конкретните условия не се изисква друго.

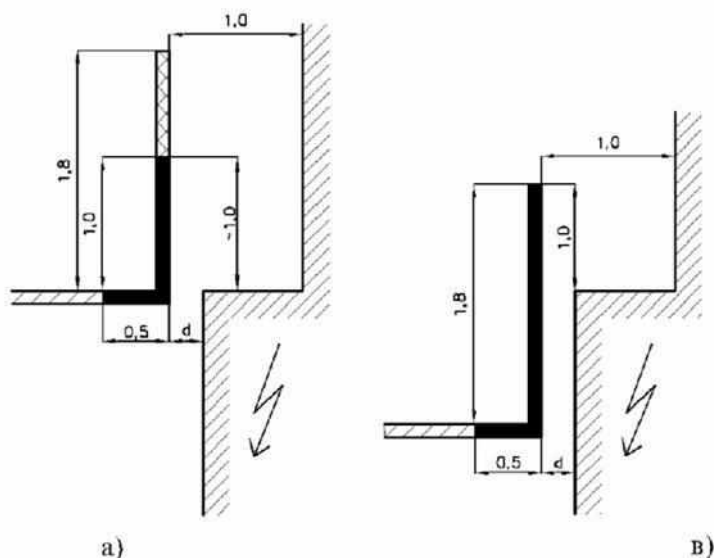
Огражденията, изпълнени от стоманени профили и мрежи трябва да бъдат защитени от корозия.

На огражденията на видими места трябва да бъдат монтирани предупредителни знаци „Внимание! Опасност от електрически удар”.

1301 87 20 ИЗИСКВАНИЯ ЗА ОГРАЖДЕНИЯ НА ДОСТЪПНИ ПОВЪРХНОСТИ НА ОТКРИТО

Достъпни повърхности на открито трябва да бъдат ограждани във всички случаи, в които не може да се осигури електрическа безопасност от пряк допир чрез изолационни разстояния, съгласно раздел 1301 50 на настоящия документ.

В случаите, когато достъпната повърхност е разположена покрай активни части на тяговия подвижен състав или на контактната система и разстоянието до тях е най-малко 1,0 m (фигура 1301 00_18a) повърхността трябва да се ограда с преграда с височина 1,8 m, която до височина 1,0 m да бъде плътна, а в останалата част по височина – мрежова. Конструкцията на преградата трябва да бъде такава, че да не позволява изкачване и да възпрепятства достъпността от стоящи или движещи се хора. Ако разстоянието от 1 m не може да бъде спазено преградата трябва да бъде изпълнена плътна със същата височина 1,8 m (фигура 1301 00_18b).



Фигура 1301 00_18

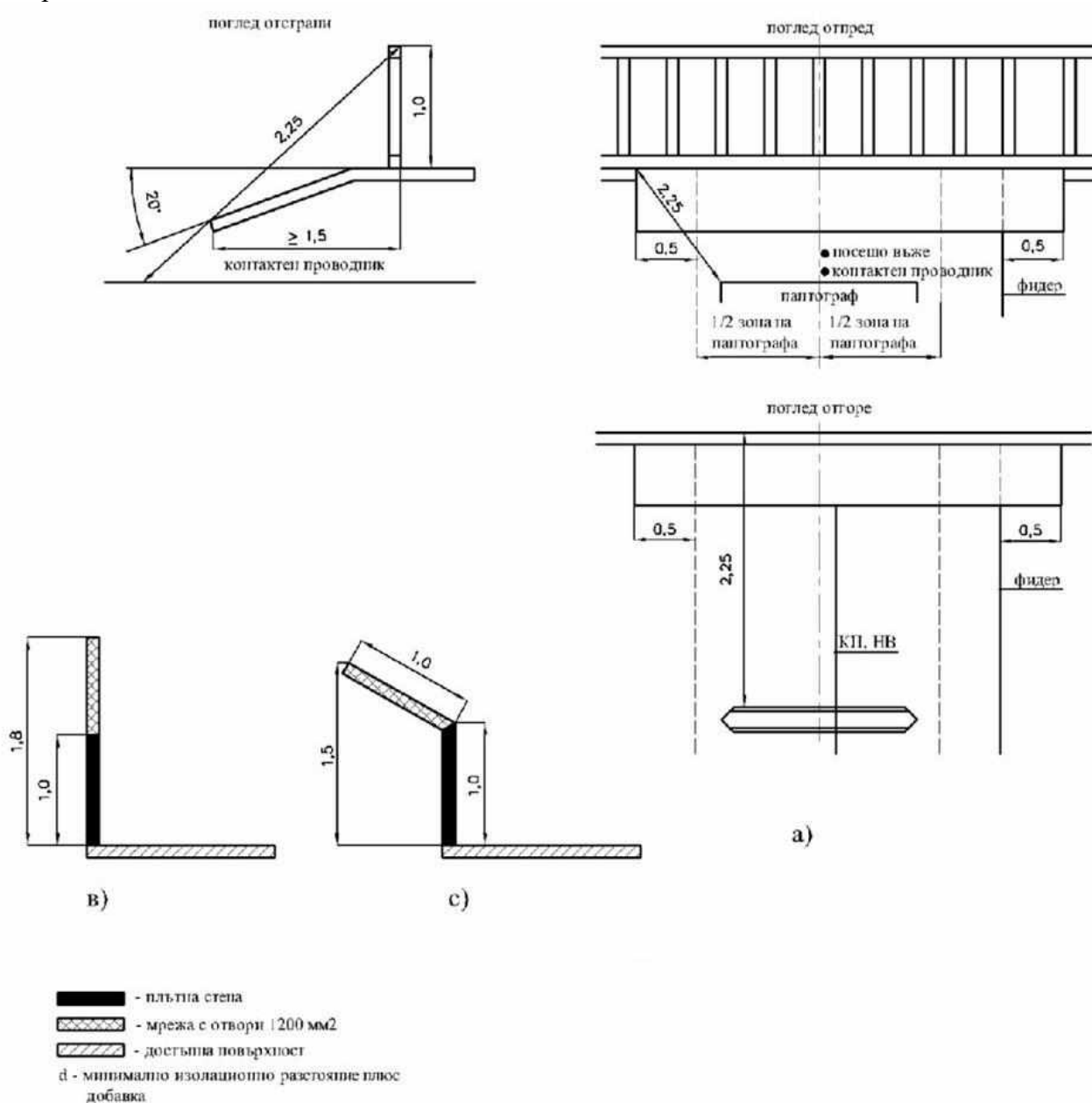
В случаите, когато достъпната повърхност е разположена над активни части на тяговия подвижен състав или на контактната система повърхността трябва да бъде изпълнена

плътна с дължина, съответстваща на зоната на токоснемателите и покриваща активните части с разширения от по 0,5 m от двете им страни (фигура 1301 00_19). При проводници, които не взаимодействат с токоснемателите (фидери, неработни отклонения на контактни мрежи и др.) разстоянието 0,5 m се отнася за всяка от двете страни на оста на проводника, като то трябва да бъде увеличено с добавки за техните термични и кинематични измествания.

Дължината на ограждението трябва да бъде равна или по-голяма от дължината на плътната част на достъпната повърхност.

Ако ограждението е решено с хоризонтално изнесена най-малко на 1,5 m от достъпната повърхност преграда (фигура 1301 00_19a) се предвижда и вертикална преграда с височина 1,0 m при положение, че разстоянието от нейния горен край до предния ръб на хоризонталната преграда е по-голямо или равно на 2,25 m. Ако това разстояние е по-малко е необходимо височината на вертикалната преграда да бъде увеличена. Допуска се като вертикална преграда да се третира парапет на достъпната повърхност.

Допуска се ограждението да бъде изпълнено и само с вертикална преграда (права или със скосяване) с височина 1,8 m (фигури 1301 00_19b и 1301 00_19c), съгласно изискванията на предходния абзац.



Фигура 1301 00_19

1301 87 30 ИЗИСКВАНИЯ ЗА ОГРАЖДЕНИЯ НА ДОСТЪПНИ ПОВЪРХНОСТИ В ЗАКРИТИ ОБЕМИ

Изискванията и изпълнението на огражденията на достъпни повърхности в закрити обем са аналогични на тези на открито. Поради изключително рядката необходимост от тяхното приложение тук няма да бъдат разглеждани подробно, но при нужда трябва да се ползува т.5.3.1.2 от БДС EN 50124-1.

1301 88 Захранване на нетягови консуматори от контактната мрежа

Захранването на нетягови консуматори от контактната мрежа трябва да се изпълнява като се спазват изискванията за мачтови трафопостове, съгласно Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ), както следва:

- да бъдат комплектовани по утвърдена по съответния ред схема, включваща: трансформаторно поле, съоръжено с трансформатор до 16 kVA, ножов разединител (обикновен или мощностен) в еднофазно изпълнение, предпазител и вентилен отводител; разпределително табло и свързващи кабели и проводници;

- трансформаторът в зависимост от мощността си трябва да бъде монтиран на самостоятелен стълб или на стълб от контактната мрежа, както следва: при мощност до 5 kVA – върху носещи конзоли върху стълба, а при мощности до 50 kVA на съществуващи трансформатори – върху носеща площадка, позволяваща неговото обслужване, разположена на височина не по-малко от 3,0 m от терена, с парапети с височина не по-малко от 1 m. /Текстът за мощности до 50 kVA се отнася само за монтирани вече такива, нови до 50 kVA не се допускат за монтаж/. Сухите трансформатори с максимална мощност до 16 kVA се монтират върху носещи конзоли (стойки) върху стълба. При захранването на нетягови консуматори от контактната мрежа да се предвиди монтиране на оборудване за търговско измерване на консумираната електроенергия, а също и оборудване за извършване на дистанционно отчитане.

Достъпът до площадката трябва да бъде осигурен чрез стационарна стълба или изкачване по диагоналите на стълба, ако той е стоманорешетъчен и наклона на неговите диагонали спрямо хоризонта не е по-малък от 30° и люк на нейния под, блокиран механически с разединителя така, че да не може да се отваря, ако разединителят не е изключен.

Трансформаторът трябва да бъде закрепен с болтове към конзолите или площадката обрънат със страна 25 kV към контактната мрежа и страна НН – към зоната за обслужване.

Високоволтовият въвод на трансформатора трябва да бъде свързан през предпазител към неподвижния нож на разединителя.

Захранването на трансформаторното поле трябва да бъде изпълнено с меден гъвкав проводник със сечение най-малко 25 mm², свързан в единия си край към най-близко разположената постоянно включена контактна мрежа, максимално близко до опорна точка (конзола или напречник) със съединителна клема към носещото въже и захранваща клема към контактния проводник, а в другия – през стоящ изолатор към подвижния нож на разединителя.

Височината на частите, които остават под напрежение при изключен разединител, трябва да бъде най-малко 3,0 m от пода на площадката за обслужване или конзолите за закрепване на трансформатора.

Разединителят трябва да бъде разположен така, че неговото положение да се вижда от земята. Задвижването на разединителя трябва да бъде ръчно, със заключване във всяко от положенията „включено” или „изключено”, монтирано на стълба на височина от терена, позволяваща удобно изпълнение на манипулациите с него.

Таблото НН трябва да бъде изпълнено като шкаф за открит монтаж, закрепен за стълба с височина на долния край най-малко 0,8 m от терена. В таблото се монтират: главен прекъсвач, разделителен трансформатор и необходимия брой изводни прекъсвачи.

Връзката на извода НН на трансформатора с таблото НН се изпълнява с кабел с двойна изолация, положен по стълба и защитен от механични повреди (в тръби, с профили и др.). Изводите от изводните прекъсвачи в табло НН към консуматорите трябва да са

изпълнени с кабели, положени в земята и защитени при извеждането си от таблото от механични повреди с полагане в тръби.

Трансформаторът (вторият край, ако е изведен, на високоволтовата намотка, единият край на нисковолтовата намотка и казанът, ако има такъв), площадката, задвижването на разединителя и табло НН трябва да бъдат свързани с релса, аналогично на всички устройства на контактната система, както и да бъдат заземени с индивидуален заземител, изпълнен със заземителен проводник с диаметър не по-малко от 10 mm и съпротивление не по-голямо от 10 Ω .

1301 89 Съвместяване на контактната система с други системи на инфраструктурата

Съоръженията и елементите на контактната система позволяват да бъдат комплексно използвани и за нуждите на други технически системи на железопътната инфраструктура, като: система за осветление на открити гарови площи, система за телекомуникации, осигурителни системи, диспечерска радиовръзка и др.

При съвместяване на елементите на различните системи на инфраструктурата трябва да бъдат спазени следните изисквания:

Използването на елементите на контактни системи в съществуващите електрифицирани участъци за нуждите на други системи на инфраструктурата трябва да става въз основа на проекти, съгласувани със службите по енергетика на инфраструктурата и утвърдени по установения ред. При разработване на проекти за ново електрифицирани участъци съгласуването трябва да се извършва от проектанта, като частта електрификация трябва да бъде водеща, а проектите за другите системи, ползващи елементи на контактната система да бъдат съгласувани и заверени от водещия проектант на електрификацията.

Всички елементи на системите, съвместявани с елементите на контактната система, трябва да отговарят на изискванията за надеждност, коефициенти на сигурност, електробезопасност, електромагнитна съвместимост, вид и качества на използваните материали, защита от корозия и т.н., които са валидни за елементите на контактната система, съгласно настоящите Технически изисквания.

Техническите решения на съвместяваните системи трябва: от една страна не да налагат изключване на напрежението в контактната мрежа за изпълнение на рутинните дейности по тяхното текущо поддържане, а от друга – да осигуряват безопасни условия за работа на експлоатационния персонал в близост до елементите под напрежение на контактната система

Връзките на елементите на съвместяваните системи към стълбовете и носещите конструкции на контактната система трябва да бъдат болтови, аналогични на използваните за монтаж на елементите на контактната мрежа. Не се допуска монтиране на каквито и да било елементи чрез заваряване на място.

1301 810 Монтажни допуски

При изпълнението на елементите на контактната система са допустими следните отклонения от проектните параметри:

1301 810 10 ЗА СЪЛБОВЕ И ФУНДАМЕНТИ

Ниво фундамент (базова марка – за ж.б.) – ниво ос на железния път: ± 50 mm.

Разстояние от ос коловоз до чело стълб: ± 150 mm (минус допуск е валиден само до достигане на нормираните минимални разстояния за открит път и гара).

Надлъжно, паралелно на железния път: ± 500 mm.

Наклон на стълба: 1% противоположно на натоварването и 0,5% по посока на пътя.

1301 810 20 ЗА ГЕОМЕТРИЧНИ РАЗМЕРИ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ НА КОНТАКТНАТА СИСТЕМА

Височина на монтиране на закрепвания на конзоли и напречници: ± 50 mm.

Разстояние между горно и долно закрепване на конзоли: ± 50 mm.

Системна височина на верижна контактната мрежа: ± 50 mm.

Място на окачване на носещото въже спрямо проектното: ± 50 mm.

Междуструние: ± 100 mm.

Зигзаг (странично отклонение) на контактния проводник: ± 25 mm.

Височина на окачване на контактния проводник (разлика във височините под две съседни струни): ± 5 mm за скорости на движение до 160 km/h и ± 3 mm – при скорости над 160 km/h (същите допуски са валидни и спрямо проектните височини на окачване на контактния проводник под всяка струна в междустълбието, когато той се монтира със зададен провес).

Наклон на водене на контактния проводник при преходи от една височина на окачване към нова: $\pm 1/10$ от допустимия градиент.

Разстояние между два успоредни проводника във въздушна междина: ± 25 mm (отрицателния допуск не е валиден за изолираща въздушна междина при разстояния между проводниците 400 mm).

Стрели на провесите на проводниците: ± 10 mm спрямо проектните стойности.

Разстояние между контактен проводник и долно фиксиращо въже или носеща фиксаторна тръба: $+50$ mm.

Изместване на точката на окачване на носещото въже към конзолите, спрямо проектното положение: ± 100 mm за полукомпенсирани и ± 50 mm за компенсирани верижни контактни мрежи.

Наклон на струните при полукомпенсирани контактни мрежи и ъглово изместване на конзолите – при компенсирани: $\pm 2^\circ$ спрямо проектните стойности за температурата на монтажа.

1301 810 30 ЗА МЕХАНИЧНИТЕ ПАРАМЕТРИ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ НА КОНТАКТНАТА СИСТЕМА

Натягане на твърдо анкерираните проводници и въжета: $\pm 10\%$ от проектната стойност за съответната температура на монтажа.

Маса на тежестите за компенсаторите: $\pm 0,2\%$.

1301 810 40 ЗА СВОБОДНИТЕ РАЗМЕРИ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ НА КОНТАКТНАТА СИСТЕМА

Съгласно БДС EN 22768-1 – клас на точност „m”.

1301 810 41 Геометрични размери

Таблица 1301 00 26

Размер, mm	0,5÷6	6÷30	30÷120	120÷400	400÷1000	1000÷2000	2000÷4000	>4000
Допуск, mm	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$ на всеки 1000 mm

1301 810 42 Радиуси и закръгления

Таблица 1301 00 27

Радиус, mm	0,5÷3	3÷6	>6
Допуск, mm	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 1,2$

1301 810 43 Ъгли

Таблица 1301 00 28

Ъгъл	$<10^\circ$	$10^\circ\div 50^\circ$	$50^\circ\div 120^\circ$
Допуск	$\pm 1^\circ$	$\pm 0^\circ 30'$	$\pm 0^\circ 20'$

1301 810 44 Линейност (отклонения от правата за номинална дължина)

Таблица 1301 00 29

Дължина, mm	>10	10÷30	30÷100	100÷300	300÷1000	1000÷3000	>3000
Допуск, mm	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	0,6 на всеки 1000 mm

1301 811 Техническа документация за изпълнение

Техническата документация за изпълнение трябва да включва три части: базов проект, детайлен проект и екзекутивна документация.

1301 811 10 БАЗОВ ПРОЕКТ

Базовият проект трябва да включва:

- детайлно уточнени изходни данни за проектиране;
- изясняващ доклад за отделните части на проекта;
- електрическо оразмеряване на контактната система и на нейните елементи, включващо избор на тип и сечения на основните проводници и въжета (контактен проводник, носещо въже, захранващи, усилващи, обходни и обратни проводници) и начин на разполагането им в план и профил на железния път по условия за минимално електромагнитно замърсяване на околната среда;
- схема за захранване и секциониране на контактната мрежа;
- механично оразмеряване на контактната мрежа, включващо: избор на тип на окачване и натягане на въжетата и проводниците; определяне отклоненията на проводниците и въжетата под въздействието на ветровите натоварвания; определяне на дължините на максималните и минимални междустълбия и градацията между тях на стойности за отделните междустълбия включително преходни, за въздушни стрелки и др.
- трасиране на стълбовната линия в гарите и междугарията; ситуационен план на контактната мрежа; „въжени“ планове на въздушните стрелки;
- стълбове, конзоли и напречници за окачване на елементите на контактната система;
- комутационна апаратура, задвижвания, система и устройства за управление на електрозахранването;
- необходими преустройства на пътя, изкуствените съоръжения, осветлението на железопътните обекти, устройствата за комуникация, сигнализация и осигурителна техника, подземни съоръжения, кабелни линии, тръбопроводи, съоръжения за товарно-разтоварни работи, бази за ГСМ и др.;
- защиты и заграждения;
- обобщена технология за изпълнение на строително-монтажните работи;
- количествени сметки и спецификации за всички видове материали, работна сила и механизация;
- математически модел за оценка надеждностните показатели на контактната система;
- проектни стойности на основните надеждностни показатели.

1301 811 20 ДЕТАЙЛЕН ПРОЕКТ

Детайлният проект трябва да включва:

- обяснителна записка за отделните части на проекта;
- детайлен ситуационен план на контактната мрежа в мащаб 1:500 (1:1000);
- подробна схема за захранване и секциониране;
- уточнен механичен разчет на контактната мрежа, избор на оптимални стойности на нейните механични параметри;
- надлъжни профили за изпълнение на контактната мрежа в различните по дължина междустълбия и техни механични характеристики (еластичност, крива на провесите, крива на статично повдигане на контактния проводник под действие на активната и пасивна натискава сила на токоснемателя и приведена към точката на контактуване маса на мрежата);
- резултати от математическо симулативно изследване на механичното взаимодействие между разработената контактна мрежа и зададените токоснематели на електрическия тягов подвижен състав, доказващи изпълнението на критериите за надеждно и качествено токоснемане, съгласно изискванията на настоящите Технически изисквания;
- напречни профили на всички опорни точки на контактната мрежа (напречници, стълбове и др.) в откритите пътища и гарите; разчети на полигоните на гъвкави напречници, ако се предвижда да има такива;

– регулировъчен план на контактната мрежа (в мащаби: надлъжен 1:500 или 1:1000 и напречен на железния път 1:100 или 1:200), с котировка на страничното изместване и височината на окачване спрямо оста и нивото на железния път на проводниците на контактната мрежа във всяка тяхна опорна точка;

– таблици с монтажните размери на дължините на струните в различните по дължина междустълбия в зависимост от типа на единичната верижна контактна мрежа и начина на компенсиране на натягането на нейните проводници;

– монтажни таблици за изместванията на конзолите в зависимост от температурата на околната среда и разстоянията да средната анкеровка за единични верижни компенсирани контактни мрежи;

– монтажни таблици за натяганията, стрелите на провесите, наклона на струните и изместването на фиксаторите в зависимост от температурата на околната среда и разстоянията да средната анкеровка за единични верижни полукомпенсирани контактни мрежи;

– регулировъчни таблици за компенсиращите устройства;

– планове за надлъжно височинно водене на енергийните проводници (захранващи, усилващи, обходни, обратни и др.); монтажни таблици за натяганията и стрелите на провесите на тези проводници в зависимост от техния тип и дължините на междустълбията;

– чертежи в план и надлъжен профил на изпълненията на окачването на проводниците на контактните мрежи в отделните изолиращи и неизолиращи въздушни междини, неутрални вставки, в (под) изкуствени съоръжения, на прелези и др. специфични места по трасето;

– конструктивни чертежи на стълбове, конзоли, твърди напречници или портали (ако се предвиждат такива) за окачване на контактните мрежи и енергийните проводници, както и чертежи на други конструктивни елементи на контактната система и разчети за тяхното механично оразмеряване;

– план за заземяването в гари и открити пътища;

– план на трасетата за кабелите за управление на разединителите;

– конструктивни чертежи и схеми за монтажна таблата за дистанционно управление на разединителите в гарите;

– конструктивни чертежи за защитни устройства и ограждения;

– конструктивни чертежи за изпълнение на контактната мрежа в (под) изкуствени съоръжения;

– конструктивни чертежи за изпълнение на мачтовите трафопостове за захранване на нетягови консуматори в гарите;

– разчет на надеждностните показатели на проектираната контактна система (надеждност, работоспособност, ремонтнопригодност и безопасност);

– уточнена технология и график за изпълнение на доставките, строително-монтажните работи и тестовите процедури;

– прецизирани количествени сметки и спецификации за всички видове материали, работни операции, необходими работна сила и механизация;

– изисквания за безопасност и охрана на труда при изпълнение на строително-монтажните работи;

– спецификация на неснижаемия запас от резервни части и материали;

– наредба за организация на експлоатацията и поддържането на контактната система в гаранционния период и след него;

– препоръчителни графици за преглед, ремонт и подмяна и на възли и детайли.

1301 811 30 ЕКЗЕКУТИВНА ДОКУМЕНТАЦИЯ

Екзекутивната документация трябва да включва:

– всички надлъжни и напречни планове и профили на елементите на контактната система, конструктивни чертежи, монтажни и регулировъчни таблици, включени в детайлния проект, коригирани с измененията направени в тях при изпълнението на проекта;

– всички сертификати за типови изпитвания на отделните елементи, използвани за изграждането на контактната система и на използваните материали;

- протоколи за съответствие от производителите – доставчици на елементите за контактната система;
- комплект заверена документация по узаконяване на изпълнението на строителството и протокол за ползуване съгласно изискванията на Закона за устройство на територията на Република България.

1301 812 Контрол на изпълнението и въвеждане на контактната мрежа в експлоатация

Всички работи, свързани с изпълнението на контактната мрежа при ново строителство, реконструкции, модернизации и капитални ремонти и нейното предаване на възложителя за експлоатация трябва да се изпълняват от организацията – изпълнител на строителния контрол, в съответствие с изискванията на ЗУТ.

Контролът на изпълнението трябва да се провежда така, че да осигури необходимото качество на завършените работи и постигането на заложените проектни параметри на обекта. Той трябва да се изпълнява непрекъснато и да включва следните основни видове работи:

- уточняване с възложителя на изходните детайлни изисквания и данни за проекта и заданието за проектиране, утвърждаването им и предаване на проектанта за изпълнение;
- преглед на базовия проект, утвърждаването му след като е установено пълното му съответствие с изискванията на: заданието, касаещите го действащи нормативни документи и настоящите Технически изисквания и предаването му на изпълнителя за подготовка на изпълнението;
- преглед и утвърждаване на детайлния проект и предаването му на изпълнителя;
- даване на строителна линия за изпълнение на стълбовната линия с котиране на местата на стълбовете, опорните, носещите и фиксиращи конструкции;
- контрол на качеството на доставяните елементи и материали и съответствието им с изискванията на съответните стандарти и настоящите Технически изисквания. Недопускане за използване на елементи и материали без сертификати за проведени типови изпитвания и протоколи за съответствие;
- контрол за качеството на изпълнение на изкопните, кофражни, бетонови и др. видове работи, свързани с фундирането на стълбовете, тяхното изправяне на определените места, уплътняване на засипките и разчистване на терена след приключване на операциите;
- контрол за качеството на изпълнение на всеки един от видовете строително-монтажни работи по контактната мрежа с провеждане на контролни измервания на нейните геометрични и механични параметри след приключване на работите в отделна обособена нейна част (гара или междугарие);
- изпълнение на всички изпитвателни работи, необходими за потвърждаване достигането на проектните параметри в обем и с програма, съгласувана с възложителя;
- изпълнение на „студена” проба на контактната мрежа с пантограф с увеличена натискава сила за имитиране на действителното поведение на мрежата при максималните скорости;
- въвеждане в действие дистанционното управление на разединителите след измерване параметрите и приемане на кабелната мрежа в гарите;
- контрол върху качеството на изпълнение на елементите за защита от електромагнитното влияние на контактната мрежа, от директен и индиректен допир, на защитните заземления и заграждения;
- своевременно информироване на обществеността, чрез оповестяване чрез местните медии и всички други достъпни средства, за предстоящото включване на контактната мрежа под напрежение и нещата, които трябва да се знаят във връзка с това;
- поставяне на контактната мрежа под напрежение. Провеждане на измерване за проверка на нейните електрически параметри;
- изпълнение на „топла” проба – пробно пътуване с единичен електрически подвижен състав в двете посоки на участъка и с различни скорости;
- изпитателни пътувания с максималните и превишаващи ги с 10% скорости за движение на влаковете в участъка с изпитвателен състав за установяване достигането на

разчетните показатели за качество на механичното взаимодействие на контактната мрежа с пантографите и на непрекъснатостта на токоснемането;

- подготовка и утвърждаване на Наредба за организация и изпълнение на работите по експлоатацията, поддържането и ремонта на контактната мрежа и предаването ѝ на ползвателите;

- комплектуване подрайоните по контактната мрежа с: необходимия щатен персонал и подготовката му за бъдещата работа за експлоатацията, поддържането и ремонта на контактната мрежа; необходимото количество резервни части, материали, инструменти, инвентар, защитни и монтажни средства и приспособления; транспортно-възстановителна механизация: специализирани монтажни машини на жп или смесен ход, товарни и леки автомобили с висока проходимост;

- комплектуване на ексекутивна документация и актове за завършване на обекта;

- организиране приемане на обекта от комисия, назначена съгласно изискванията на ЗУТ, подписване на протоколи обр.15 и обр.16 от комисията и получаване на разрешение за ползване.

1302 00 Обратна токова верига

1302 10 Общи положения

Всички проводници, предвидени за провеждане на обратния тягов ток образуват обратната токова верига. Такива могат да бъдат: текущия релсов път, обратни проводници или кабели, обратни токови релси, проводници за групови заземления, земни контури на тяговите подстанции и секционните постове.

При електрификацията на железопътните участъци обратната токова верига трябва да включва текущия релсов път в гарите и в междугарията и индивидуални обратни проводници (фидери) за всеки път в междугарията и съответстващите им групи коловози в гарите.

1302 20 Изпълнение

При изпълнението на елементите на обратната токова верига трябва да бъдат спазени следните изисквания:

1302 21 Релсови вериги

Като основен елемент на обратната токова верига текущия релсов път трябва да бъде свързан така, че неговото съпротивление да бъде минимално. За целта отделните релсови нишки и отделните коловози в гари и междугария трябва да бъдат електрически свързани с междурелсови и междупътни съединители. Връзките трябва да бъдат изпълнени със заземителен едножилен проводник с полимерно покритие и сечение 80 mm^2 (DIN 43137), с поцинковано стоманено въже 1×19 с диаметър 10 mm , защитено с термосвиваем шлаух с UV защита или с топло поцинковано бетонно желязо с диаметър $\varnothing 10 \text{ mm}$. Всеки от краищата на съединителя трябва да бъде свързан към стеблото на релсата с болтова връзка. Самият съединител трябва да бъде оформен по горната страна на близко лежаща траверса така, че да не пречи на работата на пътните ремонтни машини и да не изисква демонтиране при изпълнение на ремонт на пътя. Междурелсовите съединители трябва да бъдат монтирани на разстояние от 500 до 1000 m в междугария и от 300 до 600 m – в гари.

В междугария и в гари, в които релсовите нишки не се използват за вериги на автоблокировка или електрически централизации в местата, в които се монтират междурелсови съединители трябва да бъдат предвидени и междуколовозни съединители, свързани директно между най-близките релси на двата коловоза или пътя. В междугария и гари с автоблокировка и двунишкови релсови вериги междупътните електрически съединители трябва да бъдат свързвани към средните точки на дросел-трансформаторите, монтирани при изолираните релсови настави. В гари с еднонишкови релсови вериги междурелсовите съединители трябва да бъдат монтирани в гърловините на гарите, при

изходните сигнали и през всеки 400 m на пътя. Конкретното изпълнение трябва да бъде изпълнено съгласно плана за обратна токова верига и заземяване на детайлния проект.

1302 22 Обратен проводник

Изпълнението на обратния проводник (фидер) трябва да удовлетворява следните изисквания:

Сечението на обратния проводник трябва да бъде избрано съобразно резултатите от изпълнени електрическите разчети така, че да осигурява поемане на преобладаваща част от обратния тягов ток и възможно максимално намаляване на импеданса на контактната мрежа.

Мястото на окачване на обратния проводник по стълбовете на контактната мрежа (по височина и разполагане спрямо мрежата) да бъде избрано така, че екраниращото действие на неговото електромагнитно поле да бъде максимално.

Обратният проводник трябва да бъде алуминиев многожилен и да се монтира директно (без изолация) към стълбовете на контактната мрежа. Начинът на закрепване на проводника към металните стълбове трябва да осигурява надежден контакт със стълба, а към железобетонните стълбове – с тяхното заземление.

В случаите, в които обратния проводник се използва и като групово заземление той трябва да бъде свързан на всеки 200 до 400 m към най-близко разположената релса със заземителен проводник (отвод).

Взаимното разположение на обратните проводници спрямо контактната мрежа, захранващите, усилващите и обходните проводници трябва да бъде такава, че:

- да дава възможност за работа по тях при наличие на напрежение в контактната мрежа;

- при техните максимални ветрови отклонения да не се нарушават изолационните разстояния и да не се допират до други проводници или елементи на контактната система, които са под напрежение.

Натягането и провесите на обратния проводник трябва да съответстват на монтажните таблици.

В гари обратния проводник трябва да бъде свързан както следва:

- при еднонишкови релсови вериги – към всички свързани помежду си коловози с изравнителен проводник;

- при двунискови релсови вериги – към средните точки на дросел-трансформаторите;

- в участъци без автоблокировка – с релсовата верига, с която са свързани всички коловози.

В тяговите подстанции обратните проводници трябва да бъдат свързани към изводите за заземяване на трансформаторите, независимо от предвижданите в подстанциите връзки на заземителните контури към релсите на текущия път.

Не се допуска по дължина на обратния проводник да бъдат включвани разединители или други елементи, позволяващи неговото прекъсване.

1303 00 Токоснематели (пантографи)

1303 10 Параметри

Параметрите на пантографите на тяговия подвижен състав трябва да кореспондират с параметрите на контактната мрежа, с която взаимодействат. За осигуряване на оперативната съвместимост с експлоатираната у нас контактна мрежа параметрите на пантографите трябва да съответстват на изискванията на: приложение №4 към Наредба № 57 от 9.06.2004 г., БДС EN 50206-1, UIC leaflet 606-2 и IRS 60608 и да бъдат както следва:

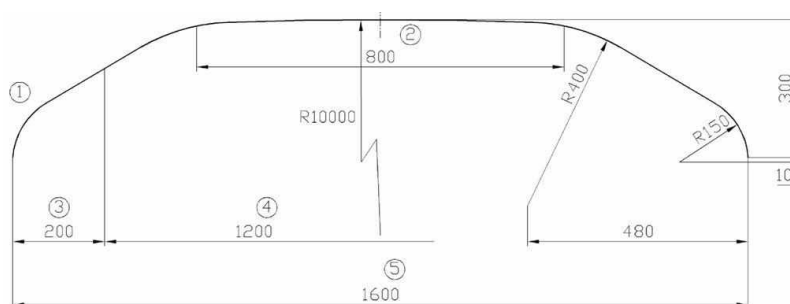
Таблица 1303 00 1

Наименование на параметъра	Дименсия	Стойност
1. Фирмено означение на пантографа		
2. Тип на пантографа (симетричен, несиметричен)	C/H	H
3. Работно напрежение, номинално/максимално	kV	25,0/29,5
4. Максимален работен ток: - при движение (пусков)	A	250

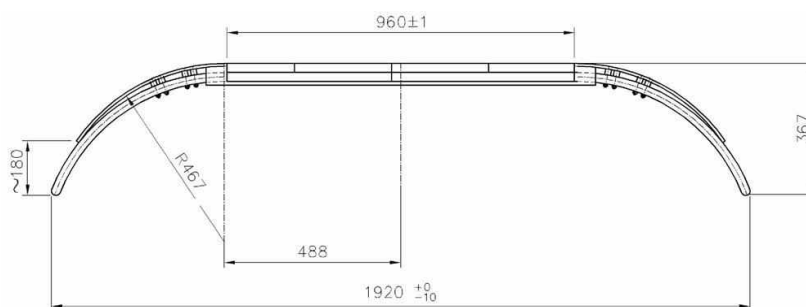
Наименование на параметъра	Дименсия	Стойност
- при престой	A	10
5. Максимална скорост на движение	km/h	160 и 200
6. Профил на плъзгача	IRS 60608 БДЖ ¹⁾	фиг.1303 00_1 фиг.1303 00_2
7. Дължина на плъзгача	mm mm	1600 +0, -10 1950 +0, -10
8. Дължина на работната част на плъзгача	mm	1200
9. Минимална дължина на контактните пластини	mm	800
10. Плъзгач: - широчина, B - ъгъл на въртене в точките на окачване - материал на рогата	mm α° стъклотекстолит или армирани полимери	650>B≥250 ±10
11. Височина на свален пантограф	mm	4650
12. Минимална работна височина	mm	4900
13. Номинална работна височина	mm	5500
14. Максимална работна височина	mm	6200
15. Максимална височина на издигане на плъзгача	mm	6400
16. Максимален обхват на разгъване	mm	1750
17. Лимитиран обхват на разгъване	mm	-
18. Минимално изолационно отстояние	mm	
19. Статична характеристика $F_n (H)$ – трябва да се вписва в зоната, съгласно фигурата Средна стойност на номиналната статична сила в областта на работния диапазон $(Fr+Fl)/2$ Допустими изменения на номиналната статична сила в областта на възможните работни височини в експлоатация Средна стойност на силите на триене в шарнирите на пантографа и окачването на неговия плъзгач	N N N	фиг.1303 00_3 70 +20, -10 ±2,5
20. Минимален вертикален ход на обресорването на плъзгача	mm	50
21. Твърдост на обресорването на плъзгача Предварително натягане на обресорването	kN/m N	>2 >50
22. Аеродинамичен коефициент $k_w \cdot 10^{-4}$ аеродинамична сила $F_w = k_w \cdot v^2$	N.h ² /km ² $F_w(v)$	3<k _w <8 -
23. Квазистатична характеристика – сума на статичната (т.19) и аеродинамичната (т.22) сили	N (v)	-
24. Маса на плъзгача, не повече от:	kg	7,2
25. Приведена към точката на окачване на плъзгача маса на шарнирната лостова система (на горните и долни рамена) на пантографа, не повече от:	kg	15
26. Коефициент на динамично демпфериране: - на обресорването на плъзгача - на шарнирната лостова система	Ns/m Ns/m	10 90
27. Напречна твърдост (напречна деформация на напълно разгънат пантограф под действието на приложена върху неговия плъзгач напречна сила от 300 N)	mm	30
28. Материал на контактните вставки	въглено-графитни	
29. Брой на контактуващите вставки в един ред	бр.	1÷6
30. Брой на контактуващите редове на плъзгача	бр.	2
31. Разстояние между контактуващите редове	mm	>250
32. Дължина на линейния контакт на вставката	mm	>25
33. Окачване на плъзгача, компенсиращо момента от силите на триене в плъзгачия контакт	да/не	желателно
34. Време за вдигане на пантографа, не по-голямо от:	s	8
35. Време за спускане на пантографа, не по-голямо от:	s	6
36. Време за аварийно сваляне на пантографа (за отделяне на плъзгача на изолационно разстояние не по-малко от 350 mm от контактния проводник)	s	3
37. Система за вдигане и сваляне на пантографа	-	двускоростна
38. Брой на едновременно работещите пантографи на влак	бр.	2
39. Разстояния между едновременно работещите пантографи	по-малко от 50 m или по-голямо от 400 m	

Наименование на параметъра	Дименсия	Стойност
40. Електрическа връзка между едновременно работещите пантографи	да/не	не
41. Изолационно ниво	ред, kV	52
42. Защита от атмосферни пренапрежения	да/не	да
43. Устройство за блокиране при страничен вятър със скорост по-голяма от максималната за участъка	да/не	желателно
44. Устройство за аварийно сваляне на пантографа при неизправност в контактуващата част на неговия плъзгач (A.D.D)	да/не	желателно
45. Време на реакция на A.D.D, не по-голямо от:	s	1
46. Устройство за заключване в свалено положение	да/не	желателно
47. Удържача сила в свалено положение, не по-малка от:	N	300
48. Издръжливост на циклични изпитвания на пантографа в режим „вдигане-сваляне” със скорост 0,1 m/s	брой цикли	75 000
49. Издръжливост на циклични изпитвания на обресорването на плъзгача с честота по-голяма от 0,5 Hz	брой цикли	1,2x10 ⁶
50. Устойчивост на вибрационни напречни натоварвания	съгласно БДС EN 50206-1, т.6.4.3.2	
51. Устойчивост на вибрационни вертикални натоварвания	съгласно БДС EN 50206-1, т.6.4.3.3	
52. Издръжливост на ударно натоварване със сила 300 N	съгласно БДС EN 50206-1, т.6.5	

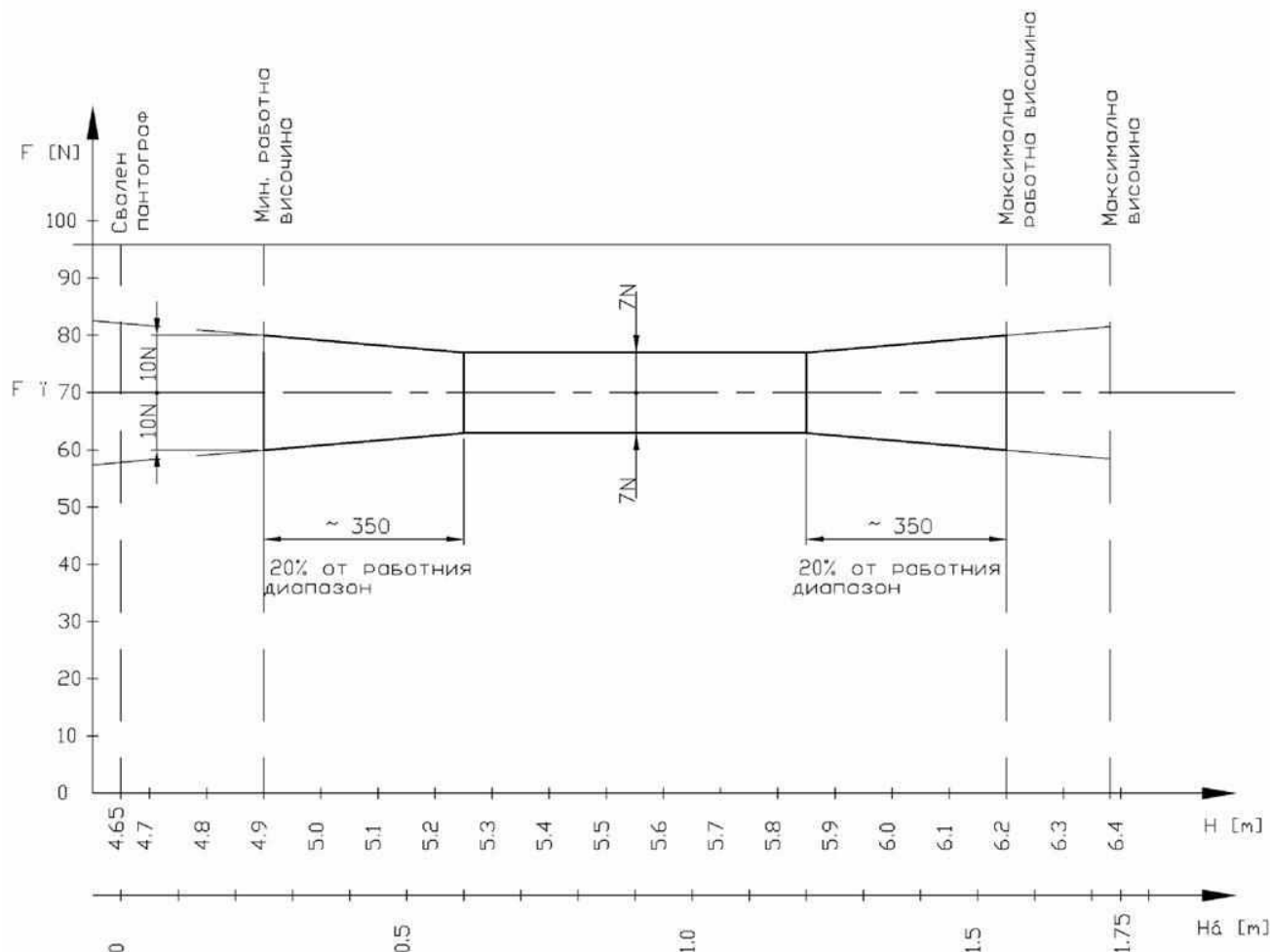
Забележка: ¹⁾ Допускат се временно до привеждане на параметрите на контактната мрежа в съответствие с изискванията на настоящите Технически изисквания и до замяна на експлоатираните понастоящем плъзгачи.



Фигура 1303 00_1



Фигура 1303 00_2



Фигура 1303 00_3

1303 20 Подреджане на пантографите във влакове

Подреджането на пантографите по дължина на влака се определя от една страна от възприетото у нас изпълнение на неутралните вставки и от друга от изискванията за оперативна съвместимост. За да бъдат изпълнени тези две условия пантографите трябва да бъдат подредени както следва:

- при влакови състави с два работещи пантографа разстоянието между тях трябва да бъде по-голямо или равно на 400 m;
- при използване на двойна тяга с два локомотива на чело – разстоянието между техните пантографи трябва да бъде по-малко или равно на 50 m;
- при използване на теглещ и бутащ локомотиви разстоянието между техните пантографи трябва да бъде по-голямо или равно на 400 m;
- при използване на тройна тяга с два теглещи и един бутащ локомотиви – разстоянието между пантографите на двата теглещи локомотива трябва да бъде по-малко или равно на 50 m, а разстоянието между пантографите на втория теглещ и на бутащия локомотиви – по-голямо или равно на 400 m.

1304 00 Взаимодействие между контактната мрежа и пантографите

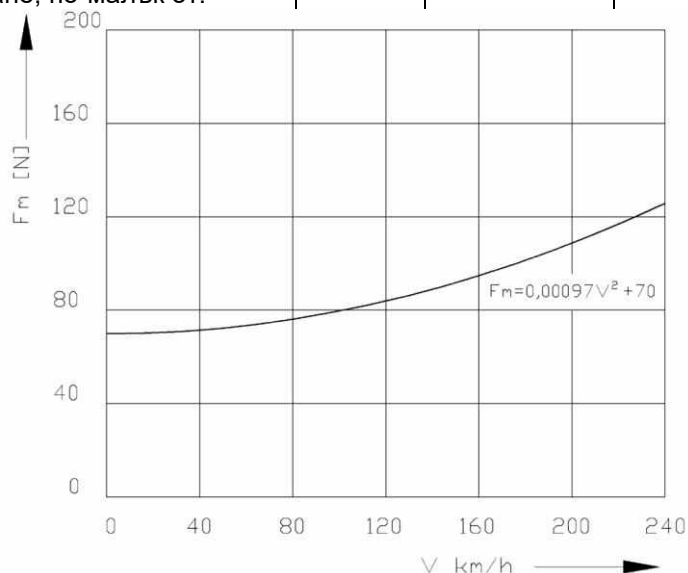
1304 10 Общи положения

Основни критерии за оценка качеството на един проект и на неговото изпълнение са критериите за качеството на механичното взаимодействие между контактната мрежа и движещите се с различни скорости (включително и превишаваща с 10% максимално допустимата за влаково движение скорост) пантографи на тяговия подвижен състав.

Стойностите на критериите за оценка на качеството на механичното взаимодействие между контактната мрежа и пантографите за различните скоростни диапазони, съгласно БДС EN 50119, IRS 70799, IRS 70019 и др. са систематизирани в следната таблица:

Таблица 1304 00_1

Параметър	Мярка	Максимална скорост, km/h		
		<120	120÷160	160÷230
Максимално допустимо повдигане на контактните проводници при опорите	mm	100	120	120
Аеродинамична сила при максимална скорост	N	120	120	120
Средно аритметична контактна сила F_m	N	целева функция – фиг.1304 00_1		
Статистически максимална контактна сила	N	250	250	250
Статистически минимална контактна сила, по-голяма от:	N	20	40	40
Коефициент на неравномерност на еластичността, по-малък от:	%	60 35	50 30	40 20
- за конт. мрежи без ресорна струна				
- за конт. мрежи с ресорна струна				
Скорост на разпространение на механични вълни, по-голяма от:	m/s	-	60	110
Доплеров коефициент, по-голям от:	-	-	-	0,26
Коефициент на отражение, по-малък от:	-	-	-	0,5
Коефициент на усилване, по-малък от:	-	-	-	1,9



Фигура 1304 00_1

Оценката на механичното взаимодействие между пантографите и контактната мрежа в проекта трябва да бъде изпълнена с приложение на математичен симулационен модел, а при реализацията – с изпитвателни пътувания със специално оборудвани за целта лаборатории.

1304 20 Математичен симулационен модел

Настоящият раздел е разработен на базата на изискванията на БДС EN 50317 и БДС EN 50318.

Симулационният модел трябва да описва максимално пълно динамическите качества на двете взаимодействащи помежду си механични системи – пантограф и контактна мрежа. За съставяне на модела могат да бъдат използвани дискретни модели на свързани маси-пружини-демпфери, многоелементни системи, елементи в крайни разлики, предавателни функции и др.

1304 21 Изходни данни

1304 21 10 ПАНТОГРАФИ

За пантографите моделът трябва да включва следните изходни данни:

- кинематична схема;
- разпределение на масите между основните части – долна и горна рами, плъзгач;
- граници и степени на свобода на движение на отделните части;
- депфериращи характеристики;
- характеристики на пружините;
- сили на триене в шарнирните връзки;
- предпазители срещу удар;
- приложни точки на действие на статичните сили;
- приложни точки на действие на аеродинамичните сили в зависимост от ориентирането и разположението на пантографите, работната им височина и вида на возилото.

При необходимост, трябва да бъдат дадени зависимостите на посочените от други параметри (работна височина, зигзаг, нелинейност, честотен обхват и т.н.).

1304 21 20 КОНТАКТНА МРЕЖА

Моделът на контактната мрежа трябва да отразява нейните динамични качества в зададен честотен обхват, в дву- или триизмерно пространство. При необходимост моделът трябва да включва и дискретни елементи като компенсатори, секционни изолатори и разединители, изолиращи и неизолиращи въздушни междини и др.

За контактната мрежа моделът трябва да включва най-малко следните изходни данни:

- дължина на моделирания участък, която трябва да бъде най-малко равна на трикратното разстояние между първия и последния токоснемател на влаков състав плюс минимум десет междустълбия;
- дължина на всяко междустълбие;
- разположение на струните;
- височина на контактния проводник (провеси, дължини на струните, градиент на контактния проводник);
- системна височина в опорните точки;
- геометрия и разпределение на масите на фиксаторите;
- зигзаг;
- брой и характеристики на въжетата и проводниците (контактен проводник, носещо въже, ресорно въже, струни);
- линейна маса или плътност и напречно сечение на проводниците и въжетата;
- натягане на въжетата и проводниците. Когато натягането зависи от температурата трябва да бъдат посочени зависимостите за целия температурен диапазон;
- маса на връзките между въжетата и струните (на клемите);
- механически качества на опорните точки и носещите конструкции;
- твърдост на струните.

Допълнително за съставяне на симулационния модел трябва да бъдат зададени следните параметри:

- скорост на движение на влаковия състав;
- част от участъка, който ще се изследва;
- брой и отстояние на пантографите;
- статическа сила на всеки от пантографите;
- аеродинамическа сила на всеки от пантографите;
- работна височина на пантографите;
- температура на въжетата и проводниците;
- коефициент на демпфериране на контактната мрежа;
- честотен обхват на изследването.

1304 22 Резултати

Симулационният модел трябва да позволява пресмятането на измененията на контактния натиск, както и движенията на контактния проводник и на пантографа при тяхното взаимодействие. Резултатите трябва да бъдат филтрирани така, че да не се вземат предвид честотите, които са извън зададения обхват. Резултатите от симулацията трябва да бъдат обработвани само за изследвания участък. В резултат на симулативното изследване на взаимодействието на контактната мрежа с един пантограф трябва да бъдат получени стойностите на:

1304 22 10 КОНТАКТНА СИЛА

Контактната сила, представена с:

- средна стойност на контактната сила в отделно междустълбие – F_v ;
- стандартно отклонение на контактната сила – σ ;
- статистически максимум ($F_v + 3\sigma$) и минимум ($F_v - 3\sigma$) на контактната сила;
- абсолютни максимум и минимум на контактната сила;
- разпределение (хистограма) на стойностите на контактната сила.

Желателно е и представяне на измененията на контактната сила във времето, както и по дължина на изследвания участък.

1304 22 20 ПОВДИГАНЕ НА КОНТАКТНИТЕ ПРОВОДНИЦИ

Повдигане на контактните проводници, представено с:

- максимално повдигане на контактните проводници под опорите.

Желателно е и представяне на вертикалните движения на проводниците и въжетата на контактната мрежа в произволно избрана точка по дължината на изследвания участък като функция на времето.

1304 22 30 ВЕРТИКАЛНИ ДВИЖЕНИЯ НА ПАНТОГРАФА

Вертикални движения на пантографа, представени с:

- максимална и минимална стойност на вертикалния ход на пантографа.

Желателно е и представяне на вертикалните премествания на всяка избрана точка от пантографа като функция на времето.

1304 22 40 ЗАГУБА НА КОНТАКТ

Загуба на контакт, представено с:

- процентен дял на сумарното време на прекъсване на контакта от общото време пътуване в изследвания участък.

Желателно е да бъде представено и разпределение на прекъсванията по брой и времетраене.

В случаите, когато изследването се провежда за влаков състав с повече от един пантограф посочените резултати трябва да се покажат за всеки един от тях.

1304 23 Доказване на валидността на модела с измерени стойности

Валидността на симулационната система трябва да бъде доказана чрез сравнение на резултатите от симулационното изследване с тези от пътни измервания в реални условия, изпълнени с измервателна система, съответстваща на изискванията на БДС EN 50317. Симулационното изследване и натурното измерване трябва да бъдат проведени в един и същ честотен диапазон.

1304 23 10 СРАВНЯВАНИ ВЕЛИЧИНИ

За доказване на валидността трябва да бъде извършено сравнение на стойностите на следните получени от разчета и от измерванията величини:

- стандартно отклонение на контактния натиск – σ ;
- максимално повдигане на контактните проводници при опорите;

– разлика между максималната и минимална стойности на траекторията на контактната точка.

Допустимите граници на разликите между резултатите от симулацията и получените при измерванията са дадени в следната таблица:

Таблица 1304 00 2

Параметър	Изисквана точност, %
Стандартно отклонение на контактния натиск – σ	± 20
Максимално повдигане при опорите	± 20
Разлика между максималната и минимална стойности на траекторията на контактната точка	± 20

Забележка: Тази точност включва точността на измервателната система и възпроизводимостта на резултатите от измерването.

1304 23 20 ГРАНИЦИ НА ВАЛИДНОСТ

Симулационният модел, удовлетворил изискванията за валидност, позволява изследвания при различаващи се параметри на пантографите, контактната мрежа и условията на движение от тези, при които е проверена неговата валидност, в рамките на следните ограничения:

1304 23 21 Отклонения на параметрите на пантографите

Моделът е валиден при промени в параметрите на пантографите, като например: пружинни константи, коефициент на триене, качества на материалите, респ. маси на елементите и др.

Моделът не е валиден при промени в конфигурацията на пантографите, като например: брой на независимо контактуващите контактни пластини, конфигурация на лостовата система (симетричен и асиметричен), както и за пантографи с или без активни компоненти.

1304 23 22 Отклонения на параметрите на контактната мрежа

Моделът е валиден при промени в параметрите на контактната мрежа, като например: опънни сили, материал, напречни сечения, тип на струните, механически качества на опорните точки и носещите конструкции.

Моделът не е валиден при промяна на броя на контактните проводници, носещите въжета и наличието или отсъствието на ресорни струни.

1304 23 23 Отклонения в симулационните параметри

Моделът е валиден при промени на: максималната скорост на движение в рамките на 5% от скоростта на разпространение на механичните вълни по дължина на контактния проводник; разстоянието между пантографите по дължина на влаковия състав; статичната и аеродинамична сила на пантографите; температура на проводниците и въжетата; коефициент на демпфериране на контактната мрежа; височина на контактния проводник;

Моделът не е валиден при промяна на честотния диапазон и при отнасяне на резултати от изследване на взаимодействие на контактната мрежа с един върху влак с повече от един временно работещи пантографи.

1304 23 30 РЕФЕРЕНТЕН МОДЕЛ

Преди провеждане на симулационно изследване е необходимо да се получи необходимата увереност в точността на симулацията. За целта резултатите от разработения симулационен модел трябва да бъдат сравнени с тези от референтен модел (действащ модел с доказана валидност). Симулационният модел може да бъде допуснат за доказване на валидност ако разликите в резултатите от разчети, проведени по двата модела (симулационния и референтния) при еднакви изходни данни (съгласно приложение А – раздели 6, 7 и 8 на БДС EN 50318) са в допустимите граници, съгласно следната таблица:

Таблица 1304 00 3

Параметър	Диапазон на резултатите	
Скорост, km/h	250	300

Параметър	Диапазон на резултатите	
Средна стойност на контактният натиск, N	110÷120	110÷120
Стандартно отклонение, N	26÷31	32÷40
Статистически максимум на контактната сила, N	190÷210	210÷230
Статистически минимум на контактната сила, N	20÷40	-5÷20
Актуален максимум на контактната сила, N	175÷210	190÷225
Актуален минимум на контактната сила, N	50÷75	30÷55
Максимално повдигане при опорите, mm	48÷55	55÷65
Процентен дял на прекъсване на контакта, %	0	0

Забележка: Стойностите в тази таблица се базират на резултатите от пет независими симулационни изследвания, методите на които са съпоставени с резултати от пътни изпитвания.

1305 00 Контактна мрежа на нови и модернизация на съществуващи тунели

1305 10 Общи положения

Преминаването на тунели (при проектиране на нови и модернизация на съществуващи тунели) с контактна мрежа на нормални железопътни линии е специфично за всеки конкретен случай, зависи от типа, конструкцията, дължината, светлия отвор и профил на долната страна на тези съоръжения и в повечето случаи (когато е невъзможно преминаването с приетите за участъка конструкция и окачване на контактната мрежа) трябва да се разработва индивидуален проект за изпълнение.

Контактната мрежа в нови и модернизиран тунели трябва да бъде еднофазна с номинално напрежение 25 kV и промишлена честота 50 Hz, АС, и да бъде с условия на работа, позволяващи безопасно и непрекъснато движение на електрически тягов подвижен състав при всякакви, включително със зададените екстремни стойности, климатични и експлоатационни условия.

Контактната мрежа в тунелите трябва да отговаря на следните съществени изисквания:

1. Сигурност – да осигурява ниво на напрежението във всички нейни точки и при всички режими на токово натоварване в рамките на допустимите толеранси съгласно БДС EN 50163 или еквивалент за номинално напрежение 25 kV, 50 Hz, както и да осигурява пренос на необходимата мощност за електрозахранване на тяговия подвижен състав при максимален график и неговото движение с максималните участъкови скорости.

2. Надеждност и годност – да се проектира и изпълнява съгласно изискванията на БДС EN 50119 или еквивалент с максимално опростена схема за електрозахранване и секционирание, позволяваща бързо, лесно и точно намиране и отстраняване на аварията, да включва елементи, удовлетворяващи изискванията за надеждност, работоспособност и ремонтпригодност, да бъде с оптимален експлоатационен живот (срок на служба – не по-малко от 25 години за елементите от контактната мрежа и 40 години за строителните конструкции) и безопасност, съгласно БДС EN 50126-1 и БДС EN 50126-2. Надеждностните показатели трябва да бъдат теоретично обосновани в проекта за контактната мрежа, проверени по време на гаранционния срок и следени и доказани в процеса на нейната експлоатация.

3. Безопасност за здравето на хората – да се проектира така, че да бъдат използвани материали, които не представляват опасност за здравето на хората, да отговаря на изискванията за осигуряване на минимални изолационни разстояния за защита от директен допир, съгласно БДС EN 50122-1 и HD403, HD602 и HD606.

4. Безопасност за околната среда – да не оказва съществено въздействие върху околната среда като осигурява минимално по ниво електромагнитно замърсяване на същата, както и електромагнитна съвместимост с инсталациите, оборудването, обзавеждането на обществените и частни мрежи, с които взаимодейства, съгласно изискванията на БДС EN 50121-2, БДС EN 50122-1 и БДС EN 50122-2. Използваните в изграждането на контактната мрежа материали трябва да бъдат подходящо подбрани, разположени и използвани по начин,

ограничаващ емисиите на дим, пушек и други вредни и опасни изпарения и газове в случай на пожар.

5. Техническа съвместимост – новата контактна мрежа трябва да бъде технически съвместима с другите елементи на инфраструктурата, както и с тези на тяговия подвижен състав, като нейните параметри трябва да съответстват на максималния кинематичен габарит на подвижния състав и на ограниченията на строителните норми и габарит.

Изпълнението на контактната мрежа в нови и модернизирани тунели трябва да отговаря на следните експлоатационни изисквания:

1. Да бъде така проектирана, че да осигурява поддържане на напрежението в контактната мрежа в допустимите, съгласно БДС EN 50163 толеранси и пренос на необходимата мощност за електрозахранване на тяговия подвижен състав при максимален график и скорости за движение на влаковете и при всички, включително и екстремалните стойности на зададените параметри на околната среда.

2. Да осигурява възможност за безограничително движение на тягов подвижен състав и влакови състави с поддръждане на токоснемателите (повече от един на брой) съгласно изискванията за оперативна съвместимост.

3. Да осигурява възможност за непрекъснато токоснемане и качествено взаимодействие с плъзгачите на токоснемателите на тяговия подвижен състав.

4. Да осигурява максимална надеждност и ремонтпригодност, гарантиращи минимално количество на отказите и времетраене на прекъсванията за тяхното отстраняване.

5. Да осигурява максимална степен на електробезопасност за населението и обслужващия персонал.

6. Да осигурява минимален обем на необходимите работи и разходи за нейното експлоатационно поддържане, ревизии и ремонти в зададения срок на служба.

При конструктивното изпълнение на контактната мрежа в тунели трябва да бъдат осигурени необходимите минимални електроизолационни разстояния по въздуха между неизолирани части на контактната мрежа, както и на части от покривното оборудване на тяговия подвижен състав, намиращи се под напрежение и заземените конструкции на съответното изкуствено съоръжение, съгласно изискванията на стандарт БДС EN 50119, т. 5.2.10, дадени в следващата таблица:

Таблица 1305 00 1

Степен на замърсяване на околната среда	Изоляционно разстояние, mm	
	статично	динамично
Среда без замърсявания	270	150
Среда със замърсявания	350	200

Елементите на въздушната контактна мрежа в нови и модернизирани тунели (контактен проводник, носещо въже, обратен проводник, ресорно въже, електрически съединители, арматурни части за анкериране и натягане на проводници и въжета, изолатори, опорни възли, носещи и фиксиращи елементи, клеми, арматурни и скрепителни части и специални опорни конструкции за окачване на контактната мрежа в тунели) трябва да се проектират и оразмеряват съгласно БДС EN 50119 със съответните стойности на коефициента за сигурност.

1305 20 Конструктивни особености

При проектиране на нови и модернизация на съществуващи тунели контактната мрежа трябва да се проектира и изгражда така, че нейните опорни и носещи конструкции в прави и криви да бъдат извън очертанията на строителния габарит 1-СМ2 като надстройка на габарит 1-СМ, включително надстройката за електрифицирани жп линии 25 kV, 50 Hz, със съответните техни увеличения и измествания в криви с различни радиуси и надвишения на външната релса в двете посоки напречно на пътя.

Техническият проект за контактната мрежа трябва да бъде съобразен с препоръчвания за оперативна съвместимост в европейските страни профил GC, който се обхваща от строителния габарит 1-СМ2.

Техническият проект за контактната мрежа трябва да бъде съобразен освен с горепосочените габарити и с кинематичните габарити на подвижния състав.

Контактната мрежа в тунелите трябва да се проектира за два типа пантографи (стандартен профил за Европа тип IRS 60608, определен с EN 50367 и стандартен за България профил тип „БДЖ“ /BSRW/) с дължина на плъзгача съответно 1600 mm и 1950 mm (профил на пантограф с дължина 1950 mm се допуска временно за експлоатация до привеждане на параметрите на контактната мрежа в съответствие с изискванията на ТС ЖИ 007 и до замяна на експлоатираните понастоящем плъзгачи с такава дължина).

Габаритите на пантографите трябва да бъдат съгласно т. 4.2.10 от Регламент (ЕС) 1301 относно ТСОС ЕНЕ, който препраща към Регламент (ЕС) 1302 относно ТСОС „Локомотиви и пътнически подвижен състав“:

1. Т. 4.2.8.2.9.2.1 „Геометрията на плъзгача на пантограф 1600 mm трябва да съответства на описанието в спецификацията, посочена в Допълнение Й-1, индекс 49: БДС EN 50367“;

2. Т. 4.2.8.2.9.2.2 „Геометрията на плъзгача на пантограф 1950 mm трябва да съответства на описанието в спецификацията, посочена в Допълнение Й-2, индекс 49: БДС EN 50367“.

Техническото решение за изпълнение на контактната мрежа в нови и модернизиранни тунели трябва да бъде с аналогични параметри на процеса на взаимодействие с токоснемателите на тяговия подвижен състав като тези на приетата за участъка контактна мрежа, да осигурява неговото качествено и непрекъснато токозахранване и да не налага ограничаване скоростта на движение на влаковете.

Сечението на контактната мрежа в меден еквивалент в границите на железопътните тунели трябва да бъде равно на сечението на контактната мрежа извън тях.

При модернизация на съществуващи тунели и необходимост от прекъсване на носещото въже на верижни контактни мрежи в двата края на съответното изкуствено съоръжение, се допуска неговото заместване в рамките на съоръжението с високоволтов кабел със съответното сечение.

Недопустимо е заместването на прекъснато носещо въже с втори контактен проводник, разположен паралелно до или над първия.

Техническото решение за изпълнение на контактната мрежа в нови и модернизиранни тунели трябва да позволява свободни надлъжни премествания на проводниците при измененията на тяхната дължина в границите на зададения температурен диапазон и допълнителни натоварвания за съответното изкуствено съоръжение, както и да осигурява необходимия вертикален ход на работния фиксатор нагоре (повдигане) при механичните въздействия на токоснемателите при всички възможни скорости на движение.

При проектиране на нови и модернизация на съществуващи тунели височината на светлия им отвор трябва да позволява монтаж в техните граници на единична верижна контактна мрежа, съпоставима по своите параметри и характеристики с тези на монтираната контактна мрежа извън тунелите.

При тунели на електрифицирани железопътни линии светлата височина трябва да бъде най-малко 7250 mm спрямо глава вътрешна релса.

В нови и модернизиранни тунели с лимитирана височина на светлия отвор могат да бъдат използвани следните типове контактни мрежи с клас, съответстващ на максималната проектна скорост:

1. Нормална единична верижна контактна мрежа.
2. Единична верижна контактна мрежа с намалена системна височина, респективно с намалени по дължина междокачвания за спазване на ограничението за дължината на най-късата струна – 0,6 m.
3. Единична верижна равноеластична контактна мрежа с две изместени (на разстояние 1/2 от дължината на максимално допустимото междуструние) от опорните възли струни, с променливо намаление на системната височина в зависимост от конкретната необходимост до достигане на нейната минимална стойност, определена от конструктивното ограничение – минималната дължина на струните да не бъде по-малка от 70 mm.

По изключение, при модернизация на съществуващи тунели в зависимост от установените габаритни ограничения се допуска изпълнение на проста контактна мрежа в съответното изкуствено съоръжение, носена от еластични носещо-фиксиращи и изолиращи елементи, както и на ромбична контактна мрежа с два контактни проводника и намалена системна височина.

За преминаване на тунели не се допуска прилагането на контактни мрежи с два паралелни контактни проводника, освен в случаите на използване на ромбична контактна мрежа.

Минималните класове на хидроизолация, прилагани за нови и модернизирани тунели на електрифицирани железопътни линии, трябва да осигуряват възможност за сигурна и надеждна защита на опорните конструкции за окачване на контактната мрежа в съответното изкуствено съоръжение от евентуален теч на вода, обледеняване и замърсяване с кал, утайки.

1305 21 Технически проект за въздушна контактна линия в нови и модернизирани тунели

Той трябва да включва следните елементи:

1. Специални опорни конструкции за окачване на контактната мрежа в тунели и техните компоненти.
2. Контактна мрежа.
3. Система на електрозахранване.
4. Изолиращи проводниците на контактната мрежа елементи (изолатори).
5. Обратна токова верига, включваща текущ релсов път, обратен фидер, заземителни проводници (отводи), междурелсови и междупътни изравнителни връзки.
6. Комутационна апаратура в схемата за захранване и секциониране на контактната мрежа, нейното управление, контрол и сигнализация – секционни разединители и задвижвания.
7. Устройства за защита и сигнализация.

Техническият проект за контактната мрежа в нови и модернизирани тунели трябва да бъде съобразен със следните изисквания:

1. При тунели с дължина по-малка от 1000 m да се използват единични верижни компенсирани контактни мрежи, за които трябва да бъде предвидено разделно компенсиране на носещото въже и контактния проводник, като по дължина на съответното изкуствено съоръжение се разполага анкерното поле, а компенсиращите устройства трябва да бъдат проектирани извън тунелите.

2. При тунели с дължина по-голяма от 1000 m, в които няма условия за силни вентилиращи въздушни течения да се приема, че в техните средни части (от началото на тунела: +500 m, до неговия край: -500 m) температурите се изменят в ограничен диапазон (в рамките на ± 5 °C), при което единичната верижна контактна мрежа в тези части трябва да бъде изпълнявана като некомпенсирана с твърди анкеровки на нейните проводници в краищата на анкерните полета, които трябва да бъдат с дължина не по-голяма от 1200 m. В двата края на тунела да се прилага единична верижна компенсирана контактна мрежа с дължина на анкерните полуполета не по-голяма от 500 m, за която трябва да бъде предвидено едностранно индивидуално анкерирание на носещото въже и на контактния проводник към компенсиращи устройства, монтирани извън тунела.

3. При тунели с дължина по-голяма от 1000 m и температурни промени в широк диапазон в средните им части се допуска единичната верижна контактна мрежа да бъде изпълнявана като компенсирана с изместени от опората прости струни или с ресорни струни в опорните възли, като трябва да бъде предвидено двустранно индивидуално анкерирание на носещото въже и контактния проводник към газово-хидравлични или пружинни компенсатори без компенсиращи тежести и с целесъобразно подбрани характеристики. Максималната дължина на отделните анкерни полета трябва да бъде до 1400 m, като в средата на всеки анкерен участък трябва да бъде предвиден възел за средна анкеровка.

4. За окачване на контактната мрежа в нови и модернизирани тунели трябва да бъдат използвани специални еднопътни конзоли с ограничени габаритни размери и с намалена

системна височина (не по-малко от 1,0 m), позволяващи точно монтиране на носещото въже по оста на плъзгача на токоснемателя и фиксиране на страничното отклонение (зиг-заг) на контактния проводник. Окачването на контактната мрежа на конзоли трябва да позволява постигане на зададените скорости в ТСОС и спазване на изискванията за оперативна съвместимост за модернизирана електрифицирана железопътна линия.

5. Предвидените конзоли за окачване на верижна контактна мрежа в тунели трябва да бъдат тип единични или двойни, тръбни, неизолирани и да бъдат шарнирно окачени към носещите конструкции в съответното изкуствено съоръжение.

6. Закрепването на специалните конзоли с намалена системна височина за окачване на контактната мрежа в нови и модернизирани тунели (междинни за права и крива и преходни за неизолиращи въздушни междини) трябва да се изпълнява към единични конзолни носачи, монтирани към свода на съответното изкуствено съоръжение.

7. При двупътни железопътни тунели се допуска конзолите, носещи контактните мрежи над двата текущи пътя, да бъдат закрепвани към отделни конзолни носачи, разположени на минимално разстояние един от друг не по-малко от 4,0 m.

8. Конструкцията на конзолите трябва да позволява максимално допустимото повдигане на контактния проводник при опорите за скорости над 120 km/h - 240 mm.

9. Дължината на максималното междоокачване трябва да бъде съобразена с намалената системна височина на контактната мрежа в съответното изкуствено съоръжение (не по-малко от 1,0 m), дължината на минималната струна (0,6 m) и носимоспособността на конзолите, като е целесъобразно тя да бъде ограничена на 50 m.

10. При проектиране на нови тунели се допуска монтаж на контактна релса в границите на съответното изкуствено съоръжение за скорости на движение до 200 km/h.

11. Преминаването от контактна мрежа на контактна релса трябва да се изпълнява с подходяща за целта специална конструкция (специална греда на пружини), която трябва да бъде част от техническата документация към контактната релса и да осигурява възможност за постепенно изравняване на различните степени на гъвкавост между контактната мрежа и контактната релса.

12. При модернизация на съществуващи тунели на електрифицирани железопътни линии се допуска прилагане на единична верижна равноеластична контактна мрежа с окачване на носещото въже към специални изолирани опорни конструкции, анкерирани към свода на тунела (вертикални тунелни окачвания) и фиксиращ контактния проводник възел, анкерирани странично от оста на железния път (фиксаторни точки).

13. В тунели с дължина по-голяма от 1000 m се разрешава средната част на контактната мрежа, отстояща на разстояния по-големи от 300 m от краищата на тунела, да бъде изпълнявана като некомпенсирана със снаждане с подходящи клеми на предходния контактен проводник със следващия проводник и с твърдо анкерирание на носещото въже в краищата на съответните анкърни полета. В този случай развиване на неизолиращи въздушни междини и монтиране на компенсиращи устройства в тунелите не се допуска.

14. За изпълнение на изолацията на контактната мрежа в нови и модернизирани тунели могат да бъдат използвани всички типове композитни изолатори, прилагани в изпълнението на контактната мрежа извън съответното изкуствено съоръжение, както и малогабаритни компаундни („тунелни“) изолатори. По своите електроизолационни и механически качества те трябва да отговарят на изискванията за композитни изолатори съгласно ЕН 61952.

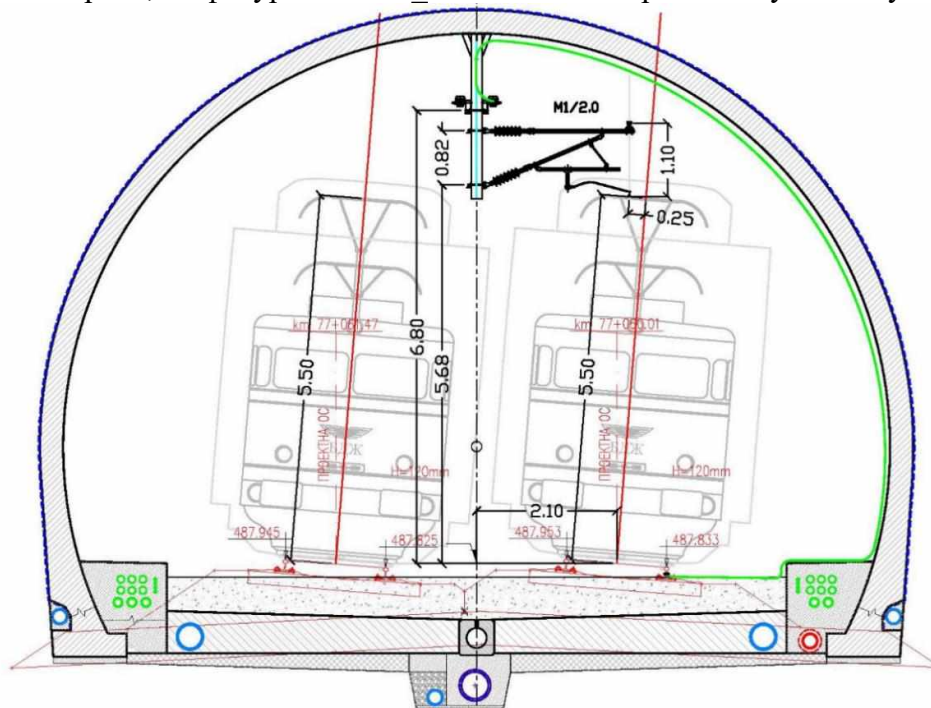
15. При изпълнение на вертикални окачвания в тунели опорните точки за окачване на изоляторите към свода или стените на съответното изкуствено съоръжение трябва да бъдат изпълнени така, че да ги защитават от евентуален теч на вода, обледеняване и замърсяване с кал, утайки и др.

16. Преминаването на всяко конкретно изкуствено съоръжение с контактна мрежа при проектиране на нови и модернизация на съществуващи тунели трябва да бъде изпълнено според детайлен проект с план, надлъжен (в мащаб 1:2500) и напречен профил на вертикално разполагане на проводниците (в мащаб 1:10) с техните провеси при максимален режим на натоварване или температура.

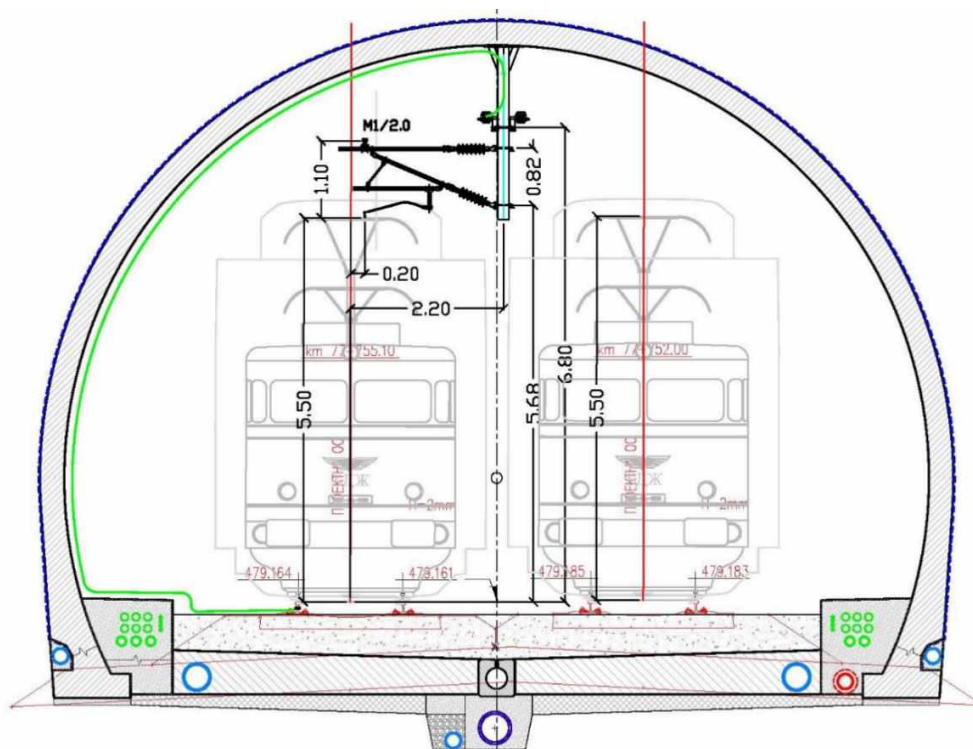
17. При необходимост от намаляване височината на окачване на контактния проводник под съответното изкуствено съоръжение спрямо тази извън него преходите трябва да се изпълняват, в зависимост от големината на денивелацията, в едно или няколко последователни междустълбия.

18. В случаите, в които преходът трябва да се извърши в повече от едно междустълбие наклонът на водене (градиентът) на контактния проводник в първото и последното от тях трябва да бъде не по-голям от $1/2$ от допустимия за съответната максимална скорост на движение в участъка.

Възможните изпълнения на контактната мрежа в тунели с използване на еднопътни конзоли и конзолни носачи за нейното окачване, при жп участъци в права и крива, са показани на следващите фигури, съответно, на фигура 1305 00_1 – контактна мрежа в двупътен тунел в крива, на фигура 1305 00_2 – контактна мрежа в двупътен тунел в права.



Фигура 1305 00_1



Фигура 1305 00_2

1305 22 Конфигурация на електрификационната система в нови и модернизиранни тунели

Тя трябва бъде следната: система от конвенционален тип, еднофазна 25 kV, използваща въздушна контактна линия с обратна тяга през релсите и обратни проводници, успоредно свързани при двупътни железопътни тунели.

Тяговата железопътна електрозахранваща система в тунелите трябва да осигури еднофазно номинално напрежение 25 kV променлив ток с промишлена честота 50 Hz.

Нивата на напрежение трябва да бъдат в общия случай в съответствие с БДС EN 50163 и ще съответстват на конкретните граници на напрежение, посочени в следващата таблица:

Таблица 1305 00 2

Граници на напреженията (както са определени в БДС EN 50163)		Стойност, V
Най-високо непостоянно напрежение (налично максимум 5 мин)	$U_{\max 2}$	29 000
Най-високо постоянно напрежение	$U_{\max 1}$	27 500
Номинално напрежение	U_n	25 000
Най-ниско постоянно напрежение	$U_{\min 1}$	22 500
Най-ниско непостоянно напрежение (налично максимум 10 мин)	$U_{\min 2}$	19 500

Разработването и приемането на техническия проект за изпълнение контактната мрежа в нови и модернизиранни тунели, както и реализацията на следващите етапи за нейното изграждане и въвеждане в експлоатация, трябва да съответства напълно на следните базови данни по отношение на параметрите на електрификационната система:

1. Тип контактна мрежа – единична верижна компенсирана или некомпенсирана – според границите на зададения температурен диапазон и дължината на съответното изкуствено съоръжение.

2. Тип на окачване на контактната мрежа – полукосо в прави и криви, като при достатъчна аргументация в проекта се допуска прилагане и на вертикално окачване на верижната контактна мрежа в прави и криви.

3. Номинална височина на контактния проводник в точките на окачване – в диапазон 5000÷5500 mm като за ново строителство, реконструкция и модернизация номиналната височина на контактния проводник спрямо глава релса следва да бъде 5500 mm за удовлетворяване изискванията на техническите спецификации за оперативна съвместимост (ТСОС ЕНЕ и ТСОС ИНФ), както и да бъде равна или максимално близка с изискваната съгласно т. 5.4 на фиш UIC 794 стойност на височината (5500 mm). Допускат се по-малки номинални стойности в границите на допустимия диапазон само в случай, че не може да бъде намерено техническо решение за изпълнение на контактна мрежа с височина на окачване на контактния проводник 5500 mm.

4. Номинална системна височина в точките на окачване – не по-малко от 1,0 m.

5. Минимална системна височина – 0,6 m (при дължина на минималната струна 0,25 m).

6. Максимално разстояние между окачванията – 50 m.

7. Минимална дължина на струни в междуокачване – 0,6 m.

8. Изпълнение на опорните възли на контактната мрежа - с ресорни струни или с изместени от опората прости струни.

9. Дължина на ресорното въже: 10÷18 m.

10. Натягане на ресорното въже – не по-малко от 2,0 kN.

11. Максимално допустим наклон на водене на контактния проводник за компенсирана контактна мрежа при преход от една височина на окачване към друга – 1,7‰.

12. Минимално допустим наклон на водене на контактния проводник за компенсирана контактна мрежа при преход от една височина на окачване към друга – 3,3‰.

13. Максимално допустимо отклонение на контактния проводник от оста на плъзгача на пантографа в междуокачване под действието на външни фактори – 400 mm.

14. Максимална дължина на анкърните полета – 1400 m.

15. Номинален строителен габарит на конзоли с намалена системна височина – 2,0 m.

16. Поддържане на механично натягане на проводниците на компенсирани контактни мрежи в границите на зададен температурен диапазон – чрез използване на газово-хидравлични или пружинни компенсатори без компенсиращи тежести и с целесъобразно подбрани характеристики.

17. Номинална дължина на междуструние – 9,5 m.

18. Максимален вертикален ход на работния фиксатор нагоре (квазидинамично повдигане) за участъци със скорост на движение над 120 km/h – не по-малък от 240 mm.

19. Странично отклонение (зиг-заг) на контактния проводник при опорите спрямо оста на плъзгача на токоснемателя: в прави ± 200 mm; в криви 200÷300 mm (към външната страна на кривата); във въздушни междини без секциониране ± 300 mm на външния спрямо оста на пътя проводник като паралелно водените проводници трябва да се разполагат на разстояние 100 mm един спрямо друг.

20. Тип на струните – гъвкави, екипотенциални, с болтови клеми и с регулируема дължина;

21. Надлъжни електрически съединители (два броя, от двете страни на всяка неизолираща въздушна междина; двойни – за електрически връзки на секционни разединители): материал – E-Cu; сечение – 190 mm² (2x95).

22. Типове изолятори – композитни, конструктивно оформени както следва: анкърни (с арматурни крайници тип „ухо-ухо“), анкърни (с арматурни крайници тип „вилка-вилка“), палковидни, опорни, подпорни (стоящи).

23. Изолационни разстояния за защита от директен допир – съгласно EN 50122-1.

24. Заземителна система – защитно заземяване, съгласно EN 50122-1, на всички елементи на въздушната контактна линия, които не се намират под напрежение, както и на всички метални конструкции, намиращи се на разстояние по-малко или равно на 5 m от оста на най-близкия електрифициран коловоз (текущ релсов път).

25. Защита от пренапрежения – защитни устройства тип метал – оксидни отводители без въздушни междини с параметри, съгласно изискванията на БДС EN 50152 и БДС EN 60099-1, 4,5 и 5,5.

При електрификация на железопътни участъци с включени нови и модернизиран тунели обратната токова верига (работно и защитно заземяване) трябва да включва три паралелно свързани проводника – обратни фидери (проводници) за всеки път в междугарието, текущия релсов път и земното платно под него.

Веригата на обратния ток трябва да осигурява изпълнението на две функции – на работно заземяване на системата за електрозахранване, осигуряващо път за обратния тягов ток от тяговите возила към тяговите подстанции, както и на защитно заземяване за елементите на контактната мрежа, които могат да попаднат под напрежение и всички метални конструкции в нейната 5-метрова защитна зона.

Обратните фидери трябва да бъдат проектирани по цялата дължина на участъка, включващ един тунел или поредица от тунели, като средствата за заземяване на системата на въздушната контактна линия в съответното изкуствено съоръжение се интегрират в общата заземителна система по трасето на железния път.

Обратните проводници трябва да бъдат монтирани директно (без изолация) чрез специални закрепвания към стените по дължина на тунелите и на нивото на носещото въже на контактната мрежа, като тяхното свързване към релсите и към заземените части на възлите на контактната мрежа трябва да става аналогично на тяхното изпълнение извън тунелите.

За улеснение на текущата експлоатация и за повишаване на надеждността на контактната мрежа трябва да бъде предвидено разделяне на обратния фидер на анкърни полета с дължина, равна на дължината на анкърните полета на контактната мрежа и с приложено двустранно твърдо анкериране на обратните проводници.

Електрическите връзки на релсовите нишки с обратния фидер трябва да се изпълняват като „екипотенциални“ (с минимално съпротивление, гарантиращо еднаквост на потенциала на релсите и на обратния фидер в точките на свързване), като в проекта трябва да

бъде предвидено да се изпълняват връзки към близката релса, междурелсов съединител и междупътен съединител (при двупътни железопътни тунели).

Електрическите връзки на релсовите нишки и на опорните конструкции за окачване на контактната мрежа с обратния фидер трябва да включват следните елементи:

1. Електро-контактна връзка с релсите.
2. Еквипотенциален (или „заземителен“) проводник.
3. Връзка към надлъжните профили на специалните опорни конструкции за окачване на контактната мрежа в съответното изкуствено съоръжение.

Обратният проводник трябва да бъде свързан на всеки 600 m към най-близко разположената релса със заземителен проводник (отвод) и с междурелсов съединител към втората релса.

Между всеки две изпълнени по този начин напречни електрически връзки на обратния фидер с релсите на текущия път, на разстояние 300 m от всяка една от тях, трябва да се проектират електрически връзки (заземителни проводници) между обратния фидер и най-близката до него релса, без да се изпълняват междурелсови и междупътни съединители.

При електрификация на двупътни железопътни участъци, включващ един тунел или поредица от тунели, трябва да бъдат проектирани два обратни проводника по цялата дължина на двупътния участък като техните връзки трябва да се изпълняват насрещно с добавяне и на междупътен електрически съединител.

При модернизация на съществуващи тунели на електрифицирани железопътни линии за осигуряване на защита от попадане под допирни, крачни и индуктирани напрежения се допуска по изключение заземяването на специалните опорни конструкции и фиксиращи възли за окачване и фиксиране на контактната мрежа в съответното изкуствено съоръжение (опорни и фиксаторни точки) да се изпълнява само с групов заземителен проводник, закрепен по дължина на една от стените на тунела на височина не по-малка от 3,0 m от нивото на железния път.

За защита на елементите на контактната мрежа в нови и модернизирани тунели от най-различните възникващи в нея пренапрежения – комутационни, атмосферни, краткотрайни и дълготрайни, установени, преходни и др. трябва да бъдат предвидени метал – оксидни отводители без въздушни междини, с параметри съгласно изискванията на БДС EN 50152 и БДС EN 60099-1, 4,5 и 5,5.

Отводителите трябва да бъдат монтирани пред тунелите – от двете страни на съответното изкуствено съоръжение.

За ограничаване на повдигането на контактния проводник при възможните случаи на автоколебания на проводниците на контактната мрежа в тунели е необходимо да бъдат предвидени изолирани механични конструкции (отбойници), които изключват възможността от нарушаване на осигурените минимални електроизолационни разстояния по въздух до заземените части на съответното изкуствено съоръжение.

Изолираните отбойници трябва да бъдат монтирани при порталите от двете страни на съответното изкуствено съоръжение.

1305 30 Секционирание и управление

При проектиране на нови и модернизация на съществуващи тунели захранването на контактната мрежа (респ. въздушната контактна релса) трябва да се осъществява от съответната тягова подстанция през индивидуален фидерен прекъсвач, нормално захранващ съответния участък с включените железопътни тунели (фидерна зона).

Управлението на електрозахранването ще се извършва от съответната тягова подстанция и трябва да се изпълнява в съответствие с експлоатационните правила на ДП НКЖИ.

За тунели с дължина по-голяма от 1000 m трябва да бъдат осигурени безопасни зони с предвидено секционирание на контактната мрежа или на контактната релса за безопасност при аварийни ситуации, съгласно изискванията на т. 4.2.2.1. т. и т. 4.2.2.2. на Регламент (ЕС) 1303 относно ТСОС по отношение на БЖТ на железопътната система на Европейския съюз.

При съставяне на схемата за секционирание на контактната мрежа (респ. въздушната

контактна релса) в участък, включващ един тунел или поредица от тунели, трябва да се предвижда надлъжно секциониране със заземяване на мрежата на изключваната секция, както и напречно секциониране (при двупътни железопътни участъци).

При надлъжното секциониране в отделни секции трябва да бъдат отделени електрически контактната мрежа (контактната релса) на всеки тунел (с дължина по-голяма от 1000 m) от тази на текущия път от двете страни на изкуственото съоръжение в съответния участък.

Напречно секциониране трябва да се предвиди за отделяне на контактната мрежа (контактната релса) на всеки от текущите пътища при двупътни железопътни тунели, като трябва да бъдат предвидени разединители за тяхното включване в паралел.

При проектиране на секционирането на контактната мрежа (респ. въздушната контактна релса) в участък с тунели трябва бъдат предвидени изолиращи въздушни междини на входовете и изходите на тунелите, които трябва да осъществяват електрическо и механично разделяне на контактната мрежа в границите на съответното изкуствено съоръжение от контактната мрежа на текущия път извън съоръжението.

Изолиращите въздушни междини трябва да бъдат изпълнени, в зависимост от максималната скорост на движение в участъка и радиуса на съответната крива, в три или пет междустълбия с осигурено изолационно разстояние от 450 mm между проводниците в преходните междустълбия, съгласно EN 50119.

Допуска се по изключение за електрическо отделяне на контактната мрежа в тунели от тази на текущия път извън тях да бъдат прилагани секционни изолатори, при условие че те със своите показатели покриват всички експлоатационни и изолационни изисквания.

Изискваното секциониране на контактната мрежа или на контактната релса в участък с тунели трябва да се прилага по отношение на цялата дължина на последователни тунели, освен ако достъпната зона между два последователни тунела надхвърля със 100 m максималната дължина на влаковете, предвидени за преминаване по това трасе. В този случай два или повече последователни тунели с разстояние между тях на открито по-малко от регламентираното (за разделение на тунели) не могат да се разглеждат като отделни и независими тунели и трябва да се считат за един тунел.

Захранването с електрическа енергия на секцията от контактната мрежа (контактната релса) в границите на отделните тунели трябва да бъде осигурено чрез секционни разединители с моторно задвижване, които трябва да бъдат разположени в зоната на изолиращите въздушни междини на входовете и изходите на тунелите.

Изключването на работното напрежение на секцията от контактната мрежа (контактната релса) в границите на отделните тунели трябва да се осъществява с предвидените на входа и изхода на съответното изкуствено съоръжение секционни разединители с моторно задвижване, осигуряващи възможност за изолиране на тунелния участък за извършване на профилактични и ремонтни операции, както и на аварийно-възстановителни работи по ликвидиране на последствия от аварии.

За заземяване на контактната мрежа или на контактната релса при изключено напрежение, с цел осигуряване на безопасни условия на труд при изпълнение на ремонтни и аварийно-възстановителни работи в тунели, в зоната на изолиращите въздушни междини на входа и изхода на съответното изкуствено съоръжение трябва да бъдат предвидени стационарни заземители – заземителни разединители с ръчно задвижване, съоръжени със заземителен нож.

За безопасно извършване на необходимите операции по заземяване на контактната мрежа трябва да бъдат осигурени съответните технически средства за комуникация и осветление.

Задвижванията на стационарните заземителни устройства с ръчно управление трябва да бъдат съоръжени със система за механично блокиране срещу самоволно превключване във всяко едно от крайните положения и да не позволяват оставането им в междинно положение.

Изборът на типа на секционните разединители с моторно или ръчно задвижване, включени в схемата за захранване и секциониране на контактната мрежа (респ. въздушната

контактна релса) в участък с тунели, трябва да бъде направен на базата на техническите изисквания съгласно БДС EN 50152-2, EN 60129 и HD355.1S3, като същите трябва да притежават следните основни електрически и механически параметри:

1. Тип – еднофазен с линейна контактна система.
2. Номинално напрежение, U_n – 25 kV.
3. Номинален траен ток, I_N – 2000 A.
4. Номинална честота – 50 Hz.
5. Механическа устойчивост: за разединителите – не по-малко от 3000 операции, за заземителите – 1000 операции.
6. Сила на разединяване на контакта – $300 \div 360$ N.
7. Маса – не по-голяма от 50 kg.
8. Контактната система да бъде защитена срещу ледообразуване.

Управлението на разединителите с моторно задвижване (МЗ) трябва да се осъществява в следните режими: дистанционно (от табло за управление или чрез него, след включването му към централизирана система за телеуправление и телесигнализация SKADA – от Централен диспечерски център) и местно електрическо (чрез бутони за управление в табло МЗ) или ръчно (механично задвижване с курбел).

За основен режим на работа на секционните разединители с моторно задвижване трябва да се счита дистанционното управление като работното им захранване трябва да бъде от една фаза/монофазно, 220 V, 50 Hz AC, резервирано от два независими източника от местна електроразпределителна мрежа с автоматично превключване (ABP).

Управлението, контрола и сигнализацията на моторното задвижване на разединителите, включени в схемата за захранване и секциониране на контактната мрежа (респ. въздушната контактна релса) в участък с тунели, трябва да се осъществява по Wi-Fi, оптичен кабел или по-модерна въздушна преносна среда.

Разединителите в схемата за захранване и секциониране на контактната мрежа (респ. въздушната контактна релса) в участък с тунели трябва да бъдат номерирани съгласно принципите на въведената единна номерация на комутационните апарати в електрифицираните железопътни участъци, като техните кодове трябва да бъдат двуцифрени в диапазона от 01 до 20 за съответния тунел.

При модернизация на съществуващи тунели на електрифицирани железопътни линии се допуска по изключение секционирането на контактната мрежа да се изпълнява със секционни изолатори и разединители с ръчно задвижване.

При проектиране на нови и модернизация на съществуващи тунели с дължина по-голяма от 5000 m трябва да бъде осигурена възможност за електрическо разделяне на контактната мрежа (респ. въздушната контактна релса) на отделни секции в границите на съответното изкуствено съоръжение, всяка от които трябва да бъде не по-дълга от 5000 m.

Изключването на тяговото електрозахранване от съответните секции на контактната мрежа или на контактната релса трябва да се осъществява чрез превключвателно оборудване в режим на дистанционно управление.

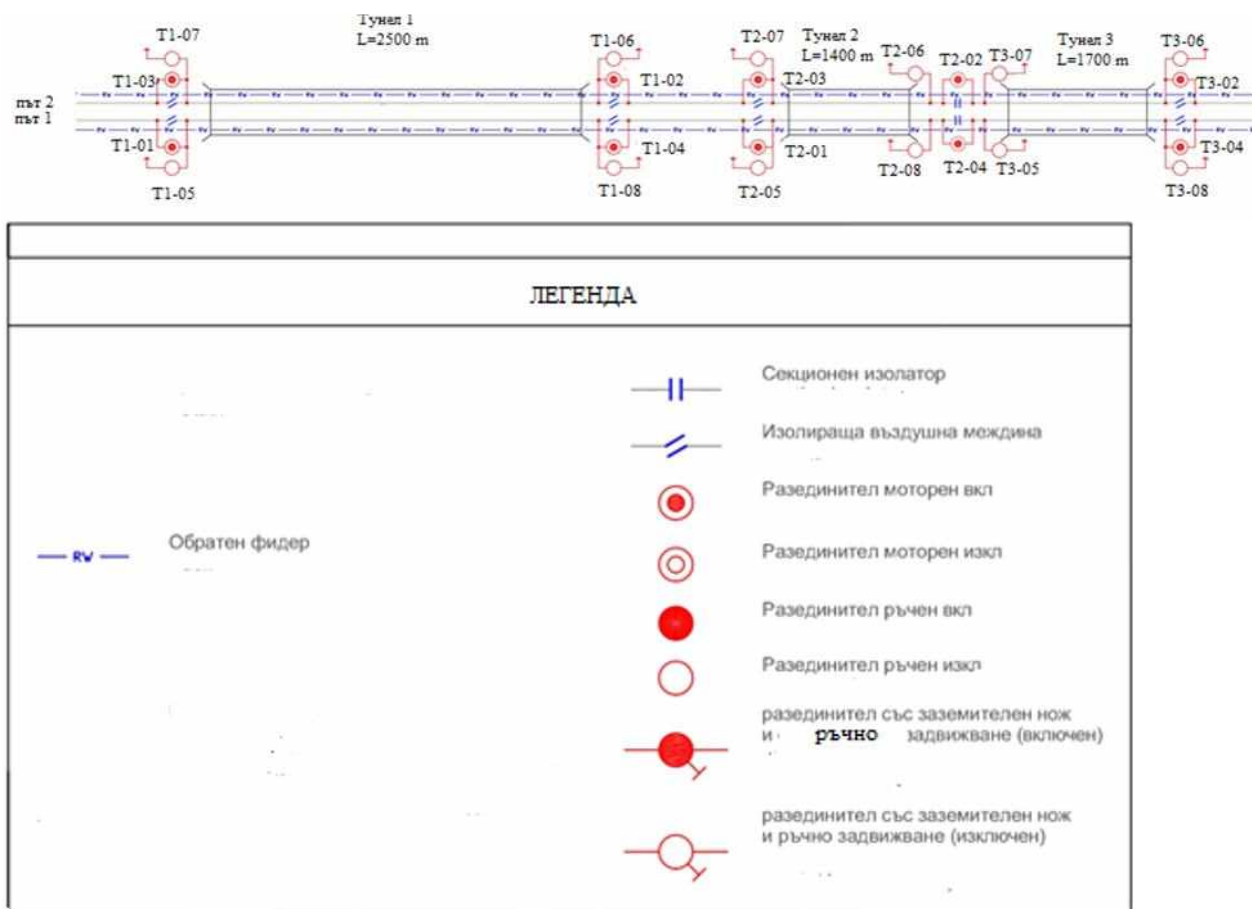
В местата за извършване на превключвания на силовите апарати трябва да бъдат осигурени технически средства за комуникации и осветление, които да осигуряват възможност за безопасно ръчно управление и поддръжка на превключвателното оборудване при необходимост.

Горепосочените изисквания се прилагат само в случаите, когато системата за сигнализация позволява наличието на повече от един влак в тунела на всеки текущ път едновременно.

Процедурите и отговорностите по изключване на тяговото електрозахранване от съответните секции на контактната мрежа или на контактната релса в тунели и включване на заземителната система трябва да бъдат определени съвместно от управителя на инфраструктурата и службите за спешно реагиране въз основа на аварийните сценарии в плана за действия при извънредни ситуации.

Управителят на инфраструктурата на тунелите следва да бъде отговорен за изолирането на съответната секция от контактната мрежа, в границите на която е възникнал инцидент, както и за нейното заземяване.

Примерна схема за захранване и секционизиране на контактната мрежа (респ. въздушната контактна релса) в двупътен участък с тунели е показана на следващата фигура.



Фигура 1305 00_3

1305 40 Изисквания за безопасност

При проектиране на нови и модернизация на съществуващи тунели електрическата безопасност на въздушната контактна линия и защитата срещу поражение от електрически ток трябва да бъдат постигнати чрез съответствие с EN 50122-1, точки 5.2.1 (само за зони за обществено ползване), 5.3.1, 5.3.2, 6.1, 6.2 (с изключение на изискванията за ел. съединения за релсови вериги), що се отнася до пределните стойности за променливо напрежение за безопасността на хора – чрез съответствие с точки 9.2.2.1 и 9.2.2.2 от стандарта.

Проектираната контактна мрежа трябва да осигурява възможност за безопасна и правилна експлоатация на прилежащите електрически инсталации чрез прилагане на следните предпазни мерки:

1. Срещу електрически удар при директен допир на елементи под напрежение (защита с изолационни разстояния, защита чрез прилагане на защитни ограждения, поставяне на предупредителни табели).

2. Срещу електрически удар при индиректен допир на елементи под напрежение (защита чрез заземяване на изолирани опорни конструкции за окачване на контактната мрежа в тунели и др.).

3. Срещу електромагнитни влияния (от съпротивителен, индуктивен и капацитивен характер).

4. За намаляване на магнитните полета и земния обратен ток (магнитното поле може да бъде намалено като обратният ток от заземените релси и от земята се прехвърля към проводници, които са на възможно най-малко разстояние от въздушната контактна линия -

обратни фидери с разположение възможно най-близо до контактната мрежа; чрез магнитната връзка между контактната мрежа и обратния фидер голяма част от обратния ток следва да се отвежда от релсите и от земята, намалявайки по този начин както магнитното поле, така и земния обратен ток).

В техническия проект за изпълнение на контактната мрежа в тунели трябва да бъде предвидена надеждна защита от попадане под допирни, крачни и индутирани напрежения чрез заземяване на всички, намиращи се на разстояние по-малко или равно на 5 m от оста на най-близкия електрифициран коловоз (текущ релсов път) метални конструкции (опорни и фиксиращи конструкции за окачване на контактната мрежа в тунели и др.).

При проектиране на заземителната система в нови и модернизирани тунели трябва да се прилагат следните принципи:

1. Схемата на заземяване трябва да отчита специфичните за проекта условия, които засягат конструкциите и съоръженията (например точка на свързване на различни заземителни системи, тягови подстанции в близост и др.).

2. Съпротивлението на проводниците, предвидени за провеждане на обратния тягов ток (част от обратната токова верига) по отношение на заобикалящата скална маса трябва да бъде достатъчно ниско.

3. Проводимостта по посока оста на тунела трябва да бъде достатъчно висока.

4. Изравняването на потенциала трябва да се осигури перпендикулярно на оста на тунела.

Техническото решение за изпълнение на контактната мрежа в нови и модернизирани тунели трябва да осигурява възможност за сигурна и надеждна защита срещу токов удар чрез обезпечаване на необходимите минимални изолационни разстояния за защита от директен допир, в съответствие с EN 50122-1, параграфи 5.3.1 и 5.3.2.

Минималните изолационни разстояния от места достъпни за хора до части от въздушната контактна линия или от външната страна на тягов подвижен състав (пантографи, покривно оборудване и др.), намиращи се под напрежение, трябва да бъдат съгласно раздел 1301 52 от настоящия документ.

1400 00 Тягови подстанции

1400 10 Общи положения

Настоящите Технически изисквания дават основните изисквания за тези елементи от захранващата система на електрифицирания жп транспорт. Те са задължителни за всички лица, ангажирани с възлагане, проектиране, изпълнение, технически контрол и експлоатация на тяговите подстанции и секционните постове. Оторизиран орган за пояснения, указания и утвърждаване на документи, свързани с приложението на настоящите Технически изисквания е ДП НКЖИ.

Тяговата подстанция трябва да захранва въздушната контактна мрежа с номинално системно напрежение 25 kV (max 29 kV), 50 Hz, измерено спрямо земя.

Цялото оборудване и всички апарати трябва да бъдат проектирани така, че да има подходящ достъп за нуждите на поддръжката.

Входовете на високото напрежение и изводите на средното напрежение на тяговата подстанция трябва да бъдат защитени от подходящо оразмерени разпределителни устройства, които могат да се управляват на място, от самите съоръжения, локално-местно, дистанционно от залата за управление и от система за телеуправление.

Регулирането на напрежението на тяговия трансформатор да се реализира чрез стъпален регулатор, автоматично и ръчно, проектиран за съответното ниво на напрежение на контактната мрежа, при най-неблагоприятни условия на натоварване.

Вътрешният импеданс на трансформатора трябва да ограничи всички токове, протичащи при авария, до нивото на разпределителното устройство средно напрежение, за да се спазят изискванията на безопасност.

Тяговите подстанции са свързани към два входящи електропровода 110 kV, подсъединени към едни и същи фази на трифазната национална електропреносна мрежа,

доставящи електроенергия за осигуряване на надеждност на захранването. Всеки електропровод е с трифазна система с напрежение 110 kV. Всяка входяща въздушна линия може да издържи върховия електрически товар на конкретната захранвана точка. Честотата на входящото напрежение е 50 Hz.

1400 20 Термини и определения

Терминологията, използвана в настоящите Технически изисквания, е съставена на базата на термините, дефинирани в БДС EN 50119, БДС EN 50317, БДС EN 50318, БДС EN 50206-1, БДС IEC 60050-604, IEC 60050-605 ED1, групирани по области на приложение, както следва:

1400 21 Системни

1400 21 10 СИСТЕМИ И МРЕЖИ

1400 21 11 Контактна система

Контактна система – мрежа, изградена за захранване на тяговия електрически подвижен състав с електрическа енергия. Системата включва: стълбове и фундаменти и техните компоненти; опорни устройства, носещи и фиксиращи елементи; всички въздушни проводници – контактни мрежи, самостоятелни контактни проводници, обратни и заземителни проводници, захранващи и усилващи фидери, гръмозащитни въжета и др. монтирани на стълбовете, изолиращи проводниците елементи, комутационна апаратура, устройства за регистрация, контрол и защита.

1400 21 12 Контактна мрежа

Контактна мрежа – мрежа, разположена над или странично на горното очертание на габарита на тяговия подвижен състав, от която той се захранва с електрическа енергия посредством монтиран на неговия покрив токоснемател.

1400 21 13 Въздушна контактна мрежа

Въздушна контактна мрежа с верижно окачване – контактна мрежа, при която профилния контактен проводник (проводници) е (са) окачен(и) към едно или повече надлъжно разположено(и) носещо(и) въже(та).

1400 21 14 Електрификационна система

Конфигурация на електрификационната система.

Електрификационната система е от конвенционален тип, т.е. еднофазна 25 kV, използваща въздушна контактна мрежа с обратна тяга през релсите и успоредно свързани обратни проводници.

1400 21 20 ЕЛЕКТРОПРОВОД

Въздушен електропровод – електропровод, чиито проводници се носят от носещи конструкции и изолатори над терена на земята. Отделни електропроводи могат да бъдат изпълнени с изолирани проводници или кабели.

1400 21 30 СЪОРЪЖЕНИЯ

1400 21 31 Тягова подстанция

Тягова подстанция – съвкупност от електрически съоръжения за високо и средно напрежение, обособени като разпределителни уредби, конструкции и сгради, разположени на обща площадка, с предназначение за приемане, преобразуване, трансформиране и разпределяне на ел. енергия към контактната система по фидерни зони.

1400 21 32 Разпределителна уредба

Разпределителна уредба – съвкупност от електрически съоръжения за високо и средно напрежение, с помощта на която се разпределя енергията по полета от входа на високо напрежение до изводите към контактната мрежа.

1400 21 33 Секционен пост

Секционен пост – съвкупност от комутационни съоръжения 25 kV (прекъсвачи и разединители или само мощностни разединители), разположени между тяговите подстанции служещи за връзка помежду им и за захранване на част или цяла фидерна зона на дадена подстанция от съседните ѝ.

1400 21 40 РАЗЕДИНИТЕЛИ

1400 21 41 Линеен разединител

Линеен (входен) разединител 110 kV – разединител, който свързва (разделя) входящия електропровод 110 kV със съответното трафополе.

1400 21 42 Мостов разединител

Мостов разединител 110 kV – разединител, който свързва двата входа високо напрежение и чрез който става прехвърлянето на захранването от единия към другия електропровод.

1400 21 50 ЕДНОЛИНЕЙНА СХЕМА

Еднолинейна схема – принципна електрическа схема, отразяваща участващите елементи в захранващата верига в еднолинеен вариант.

1400 21 60 ШИННА СИСТЕМА

Шинна система 110 kV – съвкупност от изолатори, проводници, спусъци и портали (стоманени или стоманобетонни), с помощта на която се осъществява връзката между захранващата система високо напрежение 110 kV и апаратурата на уредбата, както и взаимовръзката между отделните елементи на разпределителната уредба.

1400 21 70 НЕУТРАЛНА ВСТАВКА

Неутрална вставка – част от контактната мрежа, ограничена от двата си края със секциониращи или изолиращи елементи, не позволяващи следващи една след друга електрически секции с различно напрежение или фаза да бъдат свързвани на късо при преминаване на токоснематели.

1400 21 80 ВЪЗДУШНА МЕЖДИНА

Изолираща въздушна междина (въздушна междина със секционирание) – секциониращ или изолиращ елемент, в мястото на припокриване на съседни секции от контактната мрежа при тяхното паралелно водене, като изолацията се осигурява със съответстващо въздушно разделяне на двете секции.

1400 21 90 НУЛЕВА СЕКЦИЯ

Нулева секция от контактната мрежа – заземена секция от контактната мрежа, разделена чрез неутрални вставки от съседните, намиращи се под напрежение секции.

1400 22 Проводници

1400 22 10 ПРОВОДНИК

1400 22 11 Проводник

Проводник – метално въже или кабел, плътно или многожично, изолирано или неизолирано, оразмерено да провежда електрическа енергия и представляващо част от контактната система.

1400 22 12 Контактен проводник

Контактен проводник – електрически проводник от контактната мрежа, с който контактуват токоснемателите.

1400 22 20 НОСЕЩО ВЪЖЕ

Носещо въже – надлъжно въже, носещо директно или индиректно профилен контактен(ни) проводник(ци).

1400 22 30 ФИДЕР

1400 22 31 Фидер

Фидер – електрическа връзка между контактната мрежа и подстанциите или постове за секциониране.

1400 22 32 Линеен фидер

Линеен фидер – въздушен електропровод, монтиран на носещите конструкции на контактната мрежа, служещ за захранване на съседни фидерни зони.

1400 22 33 Усилващ фидер

Усилващ фидер – въздушен електропровод, монтиран близо до контактната мрежа и директно, многократно през определени интервали свързан с нея с цел увеличаване на ефективното напречно сечение на мрежата.

1400 22 40 ВЕРИГА НА ОБРАТЕН ТОК

1400 22 41 Верига на обратния ток

Верига на обратния ток – всички проводници, предвидени за провеждане на обратния тягов ток. Веригата на обратния ток включва: текущия релсов път, обратните проводници или кабели, обратни токови релси, въжета за групови заземления и др.

1400 22 42 Обратен проводник

Обратен проводник – всяка част от веригата на обратния ток.

1400 22 43 Обратен кабел

Обратен кабел – изолиран проводник от веригата за обратен ток.

1400 22 44 Заземително въже

Заземително въже – въже, свързващо група опори към земя или към текущ релсов път, за защита на хора и инсталации в случай на пробив на изолатор и което може да бъде използвано като обратен проводник.

1400 23 Електрически стойности

1400 23 10 НАПРЕЖЕНИЕ

1400 23 11 Номинално напрежение

Номинално напрежение – напрежение, за което е проектирана инсталацията или част от нея. Напрежението на контактната мрежа може да се различава от номиналното напрежение в рамките на допустимите толеранси съгласно БДС EN 50163.

1400 23 12 Номинално напрежение от тягова захранваща система

Тяговата захранваща система трябва да осигури еднофазно (номинално) напрежение 25 kV променлив ток, с промишлена честота 50 Hz.

Нивата на напрежение трябва да бъде в общия случай в съответствие с БДС EN 50163 и ще съответства на конкретните граници на напрежение, посочен в следващата таблица:

Граници на напреженията (както са определени в EN 50163:1995)		Стойност, V
Най-високо непостоянно напрежение (налично максимум 5 min)	U_{max2}	29 000
Най-високо постоянно напрежение	U_{max1}	27 500
Номинално напрежение	U_n	25 000
Най-ниско постоянно напрежение	U_{min1}	22 500
Най-ниско непостоянно напрежение (налично максимум 10 min)	U_{min2}	19 500

1400 23 13 Номинално напрежение при неподвижно тягово возило

Номинално напрежение при неподвижно тягово возило – напрежение, за което неговия токоснемател е проектиран да работи.

1400 23 20 ЗЕМЯ

Земя – проводима земна маса, чийто електрически потенциал в която и да е точка условно е приет за равен на нула.

1400 23 30 МОЩНОСТ

Трайна токова мощност – номинално токово натоварване на контактната мрежа и тяговите подстанции в рамките на оперативните параметри на системата.

1400 23 40 ТОК

1400 23 41 Аварийен ток

Аварийен ток (ток при повреда) – максималният ток, който протича през контактната мрежа в състояние на повреда между съоръжения под напрежение и земя, в рамките на дефиниран кратък период от време.

1400 23 42 Късо съединение

Късо съединение – случайна или предизвикана проводима връзка между две или повече точки на токова верига, принуждаваща напрежението в тези точки да стане относително ниско. Някои проводими връзки между проводници и земя се разглеждат също като късо съединение.

1400 23 43 Ток на късо съединение

Ток на късо съединение – електрически ток, протичащ във веригата на късото съединение.

1400 23 44 Блуждаещ ток

Блуждаещ ток – ток, който тече по други пътища извън веригите за обратен ток.

1400 23 45 Номинален ток на неподвижно тягово возило

Номинален ток на неподвижно тягово возило – средна стойност на тока, протичащ през токоснемателя в течение на 30 min при неподвижно возило.

1400 23 46 Максимален ток на неподвижно тягово возило

Максимален ток на неподвижно тягово возило – стойност на тока, поддържан от неподвижен пантограф краткотрайно.

1400 23 47 Номинален ток на движещо се тягово возило

Номинален ток на движещо се тягово возило (установен пусков ток) – ток, снеман от пантографа при задвижване – от нула до максималната скорост на тяговото возило.

1400 23 50 ЗОНИ

1400 23 51 Захранващ пункт

Захранващ пункт – пункт, в който фидерната система за захранване се свързва с контактната мрежа.

1400 23 52 Захранвана секция

Захранвана секция – секция от контактната система, която може да бъде изолирана.

1400 23 53 Фидерна зона

Фидерна зона – съвкупност от секции в участъка, нормално захранвани от подстанцията през индивидуален фидерен прекъсвач.

1400 23 54 Подстанционна зона

Подстанционна зона – част от контактната система, захранвана с електрическа енергия от една подстанция.

1400 23 60 ИЗОЛАЦИЯ

1400 23 61 Изолиране

Изолиране – изключване на част от контактната мрежа от източника на електрическа енергия в случай на повреда или за улесняване на нейното поддържане.

1400 23 62 Функционална изолация

Функционална изолация – изолация между проводящи части, която е необходима само за тяхното правилно функциониране.

1400 23 63 Базова изолация

Базова изолация – изолация, приложена на части под напрежение за да осигури защита срещу електрически удар.

1400 23 64 Двойна изолация

Двойна изолация – изолационна система, в която слой от базова изолация е комбиниран със слой от допълнителна изолация. Комбинация от две функционални изолации не може да се разглежда като двойна изолация.

1400 23 65 Усилена изолация

Усилена изолация – еквивалентна на двойната, когато в нея е невъзможно да бъдат идентифицирани слоевете на базовата и допълнителната изолации.

1400 23 70 ДЪЛЖИНИ

1400 23 71 Дължина на пътя на дъгата

Дължина на пътя на дъгата (клиренс) – най-късото разстояние по въздуха между две проводящи части.

1400 23 72 Дължина на пътя на тока

Дължина на пътя на тока на утечката – най-късото разстояние по дължина на повърхността на изолиращ материал между две проводящи части.

1400 24 Носещи конструкции

1400 24 10 ПОРТАЛИ

Стоманени или стоманобетонни портали – елементи, които носят проводниците и свързаните с тях изолатори на откритата разпределителна уредба на ТПС.

1400 24 20 АНТИКОРОЗИОННО ПОКРИТИЕ

Устойчиво антикорозионно покритие на стоманените части – горещо поцинковане с дебелина $\geq 85 \mu\text{m}$.

1400 24 30 СЪЛБОВЕ

Сълбове – предимно вертикални конструкции, осигуряващи носене, натягане и фиксиране на ел. проводни линии 110 kV, захранващи, обходни и обратни фидери.

1400 24 40 ОПОРНИ УСТРОЙСТВА

Опорни устройства – всички видове конструкции, монтирани към носещи конструкции или сълбове и предназначени за носене или фиксиране на проводници на откритата уредба или изходящи фидери.

1400 24 50 ФУНДАМЕНТ

Фундамент – конструкция, обикновено от бетон или стомана, изцяло или частично вкопана в земята, върху която се монтира сълб или друга носеща конструкция. Фундаментът трябва да осигурява стабилност при всички натоварвания предавани му от монтираните върху него елементи.

1400 25 Система за телемеханизация (СТМ)

Включва телеуправление, телесигнализация и телеизмерване.

1400 25 10 ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ

Телеуправление (ТУ) – система за дистанционно управление на съоръженията.

1400 25 20 ТЕЛЕСИГНАЛИЗАЦИЯ

Телесигнализация (ТС) – дистанционна система за сигнализация на съоръженията, задействали защиты, състояние на предпазители оперативно напрежение, изключвателни вериги на прекъсвачите и алармените сигнали.

1400 25 30 ТЕЛЕИЗМЕРВАНЕ

Телеизмерване (ТИ) – дистанционна система за измерване на основните електрически и неелектрически величини.

1400 25 40 ЦЕНТРАЛЕН ДИСПЕЧЕРСКИ ПОСТ

Централен диспечерски пост (ЦДП) – център за управление на енергийните съоръжения.

1400 25 50 ОБЕКТ ЗА УПРАВЛЕНИЕ

Обект за управление (ОУ) – обектите за управление са ТПС, СП, гаровите разединители и разединители в неутралните вставки.

1400 30 Област на приложение. Съставни части

1400 31 Област на приложение

Настоящите Технически изисквания се отнасят основно за новите подстанции и секционни постове. Съществуващите ТПС и СП ще се оборудват по новите изисквания при ремонт или реконструкция. Съществуващите разпределителни уредби 25 kV (с килии или открити) ще се подменят с газови или вакуумни КРУ. Нормално секционните постове ще бъдат оборудвани с мощностни разединители. Прекъсвачи ще се използват ще се използват само при доказана необходимост за всеки конкретен случай.

Изискванията на настоящите Технически изисквания са задължителни за приложение при:

– проектиране и изпълнение на тяговите подстанции и СП в новоелектрифицирани участъци;

- проектиране и изпълнение на всякакви видове реконструкции, модернизации, иновации и основни ремонти на тяговите подстанции и СП съществуващи електрифицирани участъци на националната железопътна инфраструктура;
- доставка на нов електрически тягов подвижен състав и осигуряване захранването на същия от тягова подстанция по отношение на мощност и ниво на напрежение.

1400 32 Съставни части

Техническите изисквания включват следните обособени, но взаимно свързани и функционално обединени части:

1400 32 10 ТЯГОВА ПОДСТАНЦИЯ

Тягова подстанция:

- открита разпределителна уредба 110 kV, третираща изискванията към нейните основни възли и елементи, към тяхното изпълнение и към проектирането, изпълнението и въвеждане в експлоатация на цялостно комплектованата система;
- закрыта разпределителна уредба 25 kV;
- открита разпределителна уредба 25 kV;
- захранване собствени нужди – постоянен и променлив ток;
- контролна система, мерене и защита;
- управление, сигнализация, блокировки;
- система за телемеханизация (СТМ);
- телеуправление (ТУ) и Телесигнализация (ТС) на съоръженията;
- SCADA системата за оперативно диспечерско управление на тяговите понижаващи подстанции (ТПС), гаровите разединители (ГР) и секционните постове (СП).

1400 32 20 СЕКЦИОНЕН ПОСТ

1400 32 21 Изпълнение 1

Съгласно приложена конкретна схема, в зависимост от предназначението, изпълнен с:

- мощностен разединител 25 kV;
- захранване собствени нужди;
- измервателни напреженови трансформатори;
- управление;
- система за телемеханизация (СТМ).

1400 32 22 Изпълнение 2

Съгласно приложена конкретна схема, в зависимост от предназначението, изпълнен с:

- прекъсвач 25 kV;
- разединител 25 kV;
- измервателни токови и напреженови трансформатори;
- управление и защита;
- мерене;
- захранване собствени нужди;
- система за телемеханизация (СТМ).

1400 40 Нормативни документи

Закон за здравословни и безопасни условия на труд (ЗЗБУТ) (обн., ДВ, бр. 124 от 1997 г.)

Закон за енергетиката (ЗЕ) (обн., ДВ, бр. 107 от 2003 г.)

Закон за техническите изисквания към продуктите (ЗТИП) (обн., ДВ, бр. 86 от 1999 г.)

Наредба № 1 от 17 февруари 2017 г. за реда и начина за обучение и издаване на документи за правоспособност на лица, извършващи дейности с оборудване, съдържащо флуорсъдържащи парникови газове, както и за документирането и отчитането на емисиите на флуорсъдържащи парникови газове (обн., ДВ, бр. 20 от 2017 г.)

Наредба № 2 от 22 март 2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи (обн., ДВ, бр. 37 от 2004 г.)

Наредба № 3 от 9.06.2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии (НУЕУЕЛ) (обн., ДВ, бр. 91 от 2004 г.)

Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (обн., ДВ, бр. 51 от 2001 г.)

Наредба № 5 от 28 декември 2006 г. за техническите паспорти на строежите (обн., ДВ, бр. 7 от 2007 г.)

Наредба № 16-116 от 8 февруари 2008 г. за техническа експлоатация на енергообзавеждането (обн., ДВ, бр. 26 от 2008 г.)

Наредба № 7 от 23 септември 1999 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работните места и при използване на работното оборудване (обн., ДВ, бр. 88 от 1999 г.)

Наредба № 9 от 9 юни 2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи (обн., ДВ, бр. 72 от 2004 г.)

Наредба № 13 от 30.12.2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 12 от 2006 г.)

Наредба № 14 от 15 юни 2005 г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и ползване на обектите и съоръженията за производство, преобразуване, пренос и разпределение на електрическа енергия (обн., ДВ, бр. 53 от 2005 г.)

Наредба № 16 от 9 юни 2004 г. за сервитутите на енергийните обекти (обн., ДВ, бр. 88 от 2004 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (обн., ДВ, бр. 55 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 5 от 2012 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Наредба № РД-02-20-6 от 19 декември 2016 г. за техническите изисквания за физическа сигурност на строежите (обн., ДВ, бр. 1 от 2017 г.)

Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар (обн., ДВ, бр. 96 от 2009 г.)

Регламент (ЕС) № 1301/2014 на Комисията от 18 ноември 2014 година относно техническите спецификации за оперативна съвместимост по отношение на подсистемата „Енергия“ на железопътната система в ЕС

Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи (обн., ДВ, бр. 34 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 19 от 2005 г.)

Правилник за безопасност и здраве при работа по електрообзавеждането с напрежение до 1000 V (обн. ДВ, бр. 21 от 2005 г.)

БДС EN 10240 „Вътрешни и/или външни защитни покрития на стоманени тръби. Изисквания за горещонанесенци цинкови покрития, приложими при автоматизирани инсталации“

БДС EN 10056-1 „Равнораменни и неравнораменни ъглови профили от конструкционна стомана. Част 1: Размери“

БДС EN 10056-2 „Равнораменни и неравнораменни ъглови профили от конструкционна стомана. Част 2: Допустими отклонения от формата и размерите“

БДС EN 10244-2 „Стоманен тел и продукти от тел. Покрития от цветни метали върху стоманен тел. Част 2: Покрития от цинк или цинкова сплав“

БДС EN 10279 „Горещовалцувани стоманени U-профили. Допустими отклонения от формата, размерите и масата“

БДС EN 12464-1 „Светлина и осветление. Осветление на работни места. Част 1: Работни места на закрито“

БДС EN 12464-2 „Светлина и осветление. Осветление на работни места. Част 2: Работни места на открито“

БДС EN 45510-2-3 „Ръководство за доставяне на съоръжения за електроцентрали. Част 2-3: Електрически съоръжения. Стационарни батерии и зарядни устройства“

БДС EN 50052 „Комутационни апарати високо напрежение. Газонапълнени обвивки от лята алуминиева сплав“

БДС EN 50119 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа въздушна контактна мрежа“

БДС EN 50121-1 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 1: Общи положения“

БДС EN 50121-2 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 2: Излъчвания от цялата железопътна система към околната среда“

БДС EN 50121-5 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 5: Излъчване и устойчивост на захранващите стационарни инсталации и апаратура“

БДС EN 50122-1 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа безопасност, заземяване и обратна верига. Част 1: Предписания за защита срещу поражение от електрически ток“

БДС EN 50124-1 „Железопътна техника. Координация на изолацията. Част 1: Основни изисквания. Изолационни разстояния през въздуха и изолационни разстояния по повърхността на изолацията за цялото електрическо и електронно обзавеждане“

БДС EN 50124-2 „Железопътна техника. Координация на изолацията. Част 2: Пренапрежения и защита срещу тях“

БДС EN 50126-1 „Железопътна техника. Определяне и доказване на надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност (RAMS). Част 1: Общи процеси на RAMS“

БДС EN 50126-2 „Железопътна техника. Определяне и доказване на надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност (RAMS). Част 2: Системен подход относно безопасността“

БДС EN 50149 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа тяга. Профилни контактни проводници от мед и медни сплави“

БДС EN 50152-1 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Специфични изисквания за променливотокови комутационни устройства. Част 1: Прекъсвачи за номинално напрежение над 1 kV“

БДС EN 50152-2 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Специфични изисквания за променливотокови комутационни устройства. Част 2: Разединители, заземителни превключватели и превключватели за номинално напрежение над 1 kV“

БДС EN 50152-3-1 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Специфични изисквания за променливотоков превключвател. Част 3-1: Устройства за измерване, контрол и защита за специално използване при системи за електрическа тяга за променлив ток. Ръководство за прилагане“

БДС EN 50152-3-2 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Специфични изисквания за променливотоков превключвател. Част 3-2: Устройства за измерване, контрол и защита за специално използване при системи за електрическа тяга за променлив ток. Еднофазни токови трансформатори“

БДС EN 50152-3-3 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Специфични изисквания за променливотоков превключвател. Част 3-3: Устройства за измерване, контрол и защита за специално използване при системи за електрическа тяга за променлив ток. Еднофазни индуктивни трансформатори за напрежение“

БДС EN 50153 „Железопътна техника. Подвижен железопътен състав. Предписания за защита, свързана с електрически опасности“

БДС EN 50163 „Железопътна техника. Захранващи напрежения на тягови системи“

БДС EN 50206-1 „Железопътна техника. Подвижен състав. Пантографи: Характеристики и изпитвания. Част 1: Пантографи за превозни средства за нормална железопътна линия“

БДС EN 50318 „Железопътна техника. Системи за токоснемане. Потвърждаване чрез симулиране на динамично взаимодействие между токоснемател и въздушна контактна мрежа“

БДС EN 50329 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Тягови трансформатори“

БДС EN 50345 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа тяга. Изолиращи синтетични въжени монтажни елементи за окачване на въздушната контактна мрежа“

БДС EN 55011 „Промислени, научни и медицински устройства. Характеристики на радиочестотните смущаващи въздействия. Гранични стойности и методи за измерване (CISPR 11)“

БДС EN 60099-4 „Вентилни отводи. Част 4: Металооксидни вентилни отводи без разрядници за електрически системи за променливо напрежение (IEC 60099-4)“

БДС EN 60137 „Преходни изолятори за променливи напрежения над 1000 V (IEC 60137)“

БДС EN 60214-1 „Стъпални регулатори. Част 1: Изисквания за работни характеристики и методи за изпитване (IEC 60214-1)“

БДС EN 60255-21-2 „Електрически релета. Част 21: Изпитвания на вибрации, удари, тръскане и сеизмични изпитвания на измервателни релета и защитни съоръжения. Раздел 2: Изпитвания на удари и тръскане (IEC 60255-21-2)“

БДС EN 60383-2 „Изолятори за въздушни електрически линии с номинално напрежение над 1 kV. Част 2: Изолаторни вериги и изолаторни комплекти за системи с променливо напрежение. Термини и определения, изпитвателни методи и критерии за приемане (IEC 60383-2)“

БДС EN 60529 „Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код) (IEC 60529)“

БДС EN 60076-1 „Power transformers – Part 1: General“ („Силови трансформатори – Част 1: Общи положения“)

БДС EN 60076-2 „Силови трансформатори. Част 2: Прегряване на трансформатори, потопени в течност (IEC 60076-2)“

БДС EN 60076-3 „Силови трансформатори. Част 3: Нива на изолацията, изпитвания на електрическата якост на изолацията и външни изолационни разстояния през въздух (IEC 60076-3)“

БДС EN 60076-5 „Силови трансформатори. Част 5: Устойчивост на издържани къси съединения (IEC 60076-5)“

БДС EN 60076-10 „Силови трансформатори. Част 10: Определяне на нивата на шум (IEC 60076-10)“

БДС EN 60870-5-101 „Устройства и системи за дистанционно управление. Част 5-101: Протокол за предаване. Съпътстващ стандарт за основни функции за дистанционно управление (IEC 60870-5-101)“

БДС EN 60896-11 „Стационарни оловни акумулаторни батерии. Част 11: Батерии отворен тип. Общи изисквания и методи за изпитване (IEC 60896-11)“

БДС EN 60896-21 „Стационарни оловни батерии. Част 21: Видове батерии с предпазен клапан. Методи за изпитване (IEC 60896-21)“

БДС EN 61010-1 „Изисквания за безопасност на електрически устройства за измерване, управление и лабораторно приложение. Част 1: Общи изисквания (IEC 61010-1)“

БДС EN 61010-2-020 „Изисквания за безопасност на електрически устройства за измерване, управление и лабораторно приложение. Част 2-020: Специфични изисквания за лабораторни центрофуги (IEC 61010-2-020)“

БДС EN 61010-031 „Изисквания за безопасност на електрически устройства за измерване, управление и лабораторно приложение. Част 031: Изисквания за безопасност на

комплекти ръчноносими и ръчноуправляеми пробници за електрически измервания и изпитвания (IEC 61010-031)“

БДС EN 61869-2 “Instrument transformers – Part 2: Additional requirements for current transformers” („Измервателни трансформатори – Част 2: Допълнителни изисквания за токови трансформатори“)

БДС EN 61869-3 „Измервателни трансформатори. Част 3: Допълнителни изисквания за индуктивни напреженови трансформатори (IEC 61869-3)“

БДС EN 61869-4 “Instrument transformers – Part 4: Additional requirements for combined transformers” („Измервателни трансформатори – Част 4: Допълнителни изисквания за комбинирани трансформатори“)

БДС EN 61869-5 „Измервателни трансформатори. Част 5: Допълнителни изисквания за кондензаторни напреженови трансформатори (IEC 61869-5)“

БДС EN 62271-1 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 1: Общи изисквания за комутационни апарати за променлив ток (IEC 62271-1)“

БДС EN 62621 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа тяга. Специфични изисквания за композитни изолатори, използвани за системи за въздушна контактна мрежа (IEC 62621)“

БДС EN IEC 60071-1 „Координация на изолацията. Част 1: Определения, принципи и правила“

БДС EN IEC 60071-2 „Координация на изолацията. Част 2: Насоки за прилагане“

БДС EN IEC 60086-1 „Първични батерии. Част 1: Общи положения“

БДС EN IEC 60086-2 „Първични батерии. Част 2: Физически и електрически спецификации“

БДС EN IEC 60086-3 „Първични батерии. Част 3: Батерии за часовници“

БДС EN IEC 60086-4 „Първични батерии. Част 4: Безопасност на литиеви батерии“

БДС EN IEC 60086-5 „Първични батерии. Част 5: Безопасност на батерии с воден електролит“

БДС EN IEC 60099-5 „Вентилни отводи. Част 5: Препоръки за избор и приложение“

БДС EN IEC 60146-1-1 „Полупроводникови преобразуватели. Общи изисквания и зависими преобразуватели. Част 1-1: Спецификации на основни изисквания“

БДС EN IEC 60255-1 “Measuring relays and protection equipment – Part 1: Common requirements” („Измервателни релета и защитни устройства – Част 1: Общи изисквания“)

БДС EN IEC 60255-26 „Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 26: Изисквания за електромагнитна съвместимост“

БДС EN IEC 60255-27 “Measuring relays and protection equipment – Part 27: Product safety requirements” („Измервателни релета и защитни устройства – Част 27: Изисквания за безопасност на продуктите“)

БДС EN IEC 60383-1 „Изолатори за въздушни електрически линии с номинално напрежение над 1 000 V. Част 1: Керамични или стъклени изолаторни елементи за системи с променливо напрежение. Определения, методи за изпитване и критерии за приемане“

БДС EN IEC 60376 „Спецификация на техническия клас на серен хексафлуорид (SF6) и допълващи газове за използване на техните смеси в електрически съоръжения“

БДС EN IEC 60480 „Спецификации за повторно използване на серен хексафлуорид (SF6) и неговите смеси в електрически съоръжения“

БДС EN IEC 60688 „Електрически измервателни преобразуватели за преобразуване на променливотокови и постояннотокови електрически величини в аналогови или цифрови сигнали“

БДС EN IEC 60947 „Комутационни апарати за ниско напрежение“

БДС EN IEC 61000-6-2 „Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 6-2: Общи стандарти. Стандарт за устойчивост за промишлени среди“

БДС EN IEC 61000-6-3 „Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 6-3: Общи стандарти. Стандарт за излъчване за устройства/съоръжения в жилищни среди“

БДС EN IEC 61010-2-010 „Изисквания за безопасност на електрически устройства за измерване, управление и лабораторно приложение. Част 2-010: Специфични изисквания за лабораторни устройства за нагряване на материали“

БДС EN IEC 61010-2-032 „Изисквания за безопасност на електрически устройства за измерване, управление и лабораторно приложение. Част 2-032: Специфични изисквания за ръчноносими и ръчно управляеми токови сензори за електрически измервания и изпитвания“

БДС EN IEC 61952-1 „Изолатори за въздушни електрически линии. Съставен подпорен линеен изолатор за мрежи за променлив ток с номинално напрежение, по-голямо от 1 000 V. Част 1: Определения, краен монтаж и означения“

БДС EN IEC 62271-100 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 100: Променливотокови прекъсвачи за високо напрежение“

БДС EN IEC 62271-102 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 102: Разединители и заземителни разединители за променлив ток“

БДС EN IEC 62271-103 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 103: Прекъсвачи за обявени напрежения над 1 kV до 52 kV включително“

БДС EN IEC 62271-104 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 104: Променливотокови прекъсвачи за обявени напрежения по-високи от 52 kV“

БДС EN IEC 62271-105 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 105: Комбинации прекъсвач-предпазител за обявени променливотокови напрежения над 1 kV до 52 kV включително“

БДС EN IEC 62271-200 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 200: Променливотокови комутационни апарати в метална обвивка за обявени напрежения над 1 kV и до 52 kV включително“

БДС EN IEC 62271-203 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 203: Променливотокови комутационни апарати в метална обвивка, изолирани с газ, за обявени напрежения над 52 kV“

БДС EN IEC 62477-1 „Изисквания за безопасност на силови електронни преобразователни системи и съоръжения. Част 1: Общи изисквания“

БДС EN ISO 2081 „Метални и други неорганични покрития. Електроотложени покрития от цинк с допълнителни обработки върху чугун или стомана“

БДС EN ISO 27830 „Метални и други неорганични покрития. Изисквания за означението на метални и неорганични покрития“

IEC 60099-6 ED2 “Surge arresters – Part 6: Surge arresters containing both series and parallel gapped structures – System voltage of 52 kV and less” („Аварийни отводители – Част 6: Аварийни отводители, съдържащи едновременно последователни и паралелни структури с междина – Системно напрежение 52 kV и по-малко“)

IEC 60502-1 ED3 “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) – Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) and 3 kV ($U_m = 3,6$ kV)”

IEC 60502-2 ED3 “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV)”

IEC 61000-5-5 ED1 “Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 5: Specification of protective devices for HEMP conducted disturbance. Basic EMC Publication”

IEEE 80 “Guide for Safety in AC Substation Grounding” („Ръководство за безопасност при заземяване на подстанции с променлив ток“)

Инструкция за заземяване на съоръженията в електрифицираните участъци на Национална компания „Железопътна инфраструктура“ (ДП НКЖИ, 2009 г.)

1400 50 Обхват и съдържание на работния проект

Обхватът и съдържанието на работните проекти трябва да отговаря на изискванията на Наредба № 4 от 21 май 2001 г. и да съдържа:

1. Част строително-ситуационен план.

2. Част геодезическа.

3. Част вертикална планировка-площадката на РУ 110 kV частично да се циментира около и под съоръженията, пътеките и пътищата. Останалата част да бъде покрита с филц, под който да се постави противотревна мембрана. Затревяване на терени се разрешава покрай огради и сгради и пътеки, не повече от 2 m. Ремонт на подходни пътища, коловози, околни за имота пътеки, канавки, стени и откоси на имота и връзката им със селищни и общински пътища. Да се предвиди отводняване на площадката на подстанцията. Площадката на подстанцията спрямо целия терен да бъде избрана и оформена така, че да не дава възможност за наводняване на подстанцията.

4. Част ВиК.

5. Част външна ограда. Да се изгради защитна ограда, съгласно Наредба № РД-02-20-6 от 19 декември 2016 г. и се поставят съответните предупредителни табели, съгласно изискванията на нормативната уредба. Оградата се изпълнява, съгласно настоящите Технически изисквания.

6. РУ 110 kV:

- част архитектурна;
- част електрическа;
- част конструктивна: с портали на входа-метални, горещо поцинковани „П”- и/или „Н”-образни профили и кабелни канали, съгласно технологичните нужди; масло-сборник, под тяговите трансформатори и трансформатора на автоматичната, динамична реактивна компенсация, с бетонен цокъл и дъно, с дренаж и полимерна тръба с капак в най-ниската кота, за изчерпване на попаднало масло. Масло-сборниците са отделни, за всеки трансформатор и са разположени под тях. Същото се отнася и за трансформатора за реактивната компенсация;

7. РУ 25 kV:

- част архитектурна – сграда/контейнер. Архитектурната част обхваща изграждане на всички необходими технологични и санитарни помещения, включително за съхраняване на предпазни средства и помещение за персонала, извършващ профилактика и ремонт на съоръженията, покриви, фасади, дограми, цокли, инсталации-външни, като гръмоотводна и вътрешни, като електрическа и т.н.;

- част конструктивна – основи на сграда и/или изграждане на нови фундаменти за контейнери, ограда, кабелни канали и съоръжения в уредба 110 kV;

- част конструктивна, включваща кабелно помещение, със светла височина, съгласно Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ) и в съответствие с предвиденото оборудване;

- част електрическа-силнотокowi и слабotoкowi ел. монтажни работи;

- част ВиК(вода и канал);

- част ТТ връзки (телекомуникационни връзки);

- част „Комуникация и протоколи за телеуправление”;

- част топлотехническа ефективност, климатизация и вентилация на помещенията;

- част „Пожароизвестителна инсталация” – включва се в системата за телеуправление;

- част „Метеорологична”. Системи за данни за: температурата и влажността в помещенията с оборудване; външна температура на 2 m от кота терен; наличие или отсъствие на валеж от дъжд и сняг. Данните се предават от системата за телеуправление и се визуализират на екрана в ТПС (тяговата подстанция) и в ЦДЦ (Централния диспечерски център).

8. Част „Заземителна и мълниезащитна инсталация”. Изгражда се съобразно инсталираното оборудване. Изпълнява се с меден кабел.

9. Част „Компенсационно устройство за пълна, автоматична, динамична компенсация на реактивна енергия – индуктивна и капацитивна с вграден анализатор”. Да позволява автоматично и непрекъснато регулиране на реактивната – индуктивна и капацитивна енергия, хармонични съставлящи на 3-ти, 5-ти и по-висши хармоници, ”изкривяващи” и рекуперативни токове. Капацитетът и индуктивността да са динамично изменящи се, регулируеми, управляеми от софтуерна логика, автоматично в зависимост от входно изходните параметри на тока и напрежението в подстанцията. Компенсирането да се

извършва на ниво ниско напрежение $\leq 1000 \text{ V}$, чрез самостоятелно за реактивната компенсация трансформиране от ниво 25 kV .

10. Част „Дежурно, работно осветление и на РУ 110 kV и РУ 25 kV ”. Дежурното осветление в откритите площи да се включва автоматично - в тъмната част от денонощието, работното осветление да се включва ръчно от панела за управление на подстанцията и съответният подрайон за контактна мрежа, аварийното осветление – в случаите, предвидени съгласно проекта. За работата на осветлението да се предвиди сигнал на екрана в ЦДЦ.

11. Част „Захранващи и обратни фидери”. Да се предвиди шкаф с мерене на тока и напрежението за обратните фидери. Обратните фидери да се свързват към релсите чрез болтова връзка в отвор в шийката на релсата $\varnothing 19 \text{ mm}$. В отворите да се запресоват двустранно втулки.

12. План, проект за безопасност и здраве при работа и план, проект за противопожарна безопасност.

13. Част експлоатация на строежа, съдържаща мерки за поддържане на строежа, срокове за извършване на ремонти и указания и инструкции за безопасна работа, съгласно изискванията на Наредба № 5 от 28 декември 2006 г. (MRDPW).

14. Пожароизвестителна уредба. При задействане, да се подава сигнал – звуков и светлинен за „Опасност” в сградата и откритата част на ТПС и на екраните за управление на ТПС на системата SCADA в ТПС и в ЦДЦ. Тази информация да бъде от висок приоритет за SCADA и системата за телеуправление.

15. Система за охрана – СОТ и визуализация с високо говореща уредба, отговарящи на изискванията на Наредба № РД-02-20-6 от 19 декември 2016 г. Системата за СОТ да предвижда инфрачервена завеса непосредствено от вътрешната страна на границите на собственост на $1,30 \text{ m}$ от терена. Изграждане на видеонаблюдение в реално време, 24 часа в денонощието, на всички открити части на ТПС, в помещението за управление на ТПС и в РУ 25 kV . Видеосигналят да се предава към ЦДЦ и в прилежащият, едноименен подрайон по контактна мрежа.

Да се предвиждат блокировки и на външните врати на имота, както и на входните врати на ТПС. СОТ да се изключва от панел на входната врата, поставен в защитена кутия в която е и конферентната връзка с енергийния диспечер. Кутията е със защита $\text{IP} \leq 54$, вандалоустойчива и със заключалка.

Сигнално охранителната система да реагира и на движения в зоната на подстанцията определена от външната ѝ ограда. Записите от видеонаблюдението да са в реално време и се съхраняват за срок до три месеца. Системата на видеонаблюдение може да реагира и съхранява само настъпили промени. Камера да наблюдават постоянно положението на входните линейни разединители в ОРУ 110 kV . Системата за видеонаблюдение да е свързване към система за телеуправление и СОТ и да има пулт за наблюдение в едноименния подрайон по контактна мрежа.

16. Част проектно-сметна документация. Пълни количествени таблици по всички части на проекта с посочени общи стойности.

17. Графици за:

- демонтаж и разрушаване;
- строително-монтажни работи;
- доставка на оборудването;
- приемане на оборудването;
- инсталиране на оборудване;
- обучение;
- функционални изпитания;
- 72 часа проби;
- комисии.

18. Част документация по Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за получаване разрешение за въвеждане в експлоатация.

19. План и програма за обучение на оперативен и обслужващ персонал и мениджъри по експлоатация и материално обезпечаване. Образци на протоколи за отразяване на отказите в периода на съвместна експлоатация.

20. Програми, инструкции, каталози по всички части.

Чертежите и схемите, изготвени при проектирането, трябва да бъдат в CAD формати, DWG, текстовите във формат DOC, таблиците в XLS формат. Техническите и екзекутивни проекти се предават в шест екземпляра на хартиен носител и две електронни копие, на диск. Предават се две електронни копия на всякакъв софтуер за програмиране, рестартиране, обработване, възстановяване и т.н. на системите и оборудването. Предават се инструкции за експлоатация и препоръчителни списъци за консумативи и бързо износващи се резервни части за период на експлоатация от 5 години.

1401 00 Технически изисквания

Тяговата подстанция, както и нейните възли и елементи трябва да се проектират и изработват, съгласно изискванията на настоящите Технически изисквания и на техническите документации на производителите, утвърдени по установения ред.

Функционално обособените възли, изделия и материали трябва да отговарят на изискванията на съответните за тях стандартизационни документи.

1401 10 Общи изисквания

Тяговата подстанция трябва да осигурява непрекъснато и качествено електрозахранване на електрическия тягов подвижен състав при всякакви, включително и с екстремни стойности, климатични и експлоатационни условия. За да бъде изпълнено това изискване съставлящото оборудване и елементите, формиращи тяговата захранваща система, които трябва да се доставят и инсталират, трябва да отговарят на следните изисквания:

- освен в случаите на изрично упоменатите по-долу стандарти, трябва да се търси съответствие с последните версии на съответните стандарти, със следния приоритет: европейски стандарти – European Standards (EN или HD); IEC стандарти – IEC Standards; други стандарти, признати за международно използване (напр. ANSI/IEEE, BS);

- трябва да бъдат подходящо оразмерени, проектирани и конструирани за правилна експлоатация при указаните климатични и оперативни условия;

- да изискват поддръжка, минимална за съответния стандартен тип оборудване;

- всеки тип оборудване трябва да бъде от стандартен тип и със стандартизирани характеристики.

Горните изисквания най-общо ще са валидни и за методите и техниките за монтаж на това оборудване и елементи, както и за цялостните електрически инсталации, формирани от това оборудване и елементи.

1401 11 Сигурност и безопасност

За да се удовлетвори това изискване подстанцията трябва да се проектира, изгражда и поддържа така, че да осигури:

- ниво на напрежението във всички нейни точки (особено в края на фидерните зони) и при всички режими на токово натоварване в рамките на допустимите толеранси, съгласно БДС EN 50163 за номинално напрежение 25 kV, 50 Hz;

- необходимата мощност за електрозахранване на тяговия подвижен състав при максимален график и неговото движение с максималните участъкови скорости;

- надеждно заземяване, зануляване и защита срещу токов удар, съгласно БДС EN 50122-1 и БДС EN 50119;

- електромагнитна съвместимост, съгласно БДС EN 50121-2, БДС EN 50122-1 и БДС EN 50122-2;

- противопожарна сигурност, съгласно Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г.

Предпазните мерки, свързани с електрическата безопасност и заземяване на електрификационната система, както и за съседните апаратури, метални части, конструкции,

обзавеждане и т.н. в електрифицираната среда около железопътните съоръжения, включително „опасните зони“, като цяло да бъдат в съответствие с БДС EN 50122-1.

За всяка от подстанциите да се проектира сигнално охранителна техника за всички закрити и открити части, включително и на вратите на външната ограда. Системата за видеонаблюдение да е изградена с не по-малко от осем камери. Към проекта да се приложи схема на зоната на покритието на видеокамерите. Откритите площи да се наблюдават с три или четири камери. Закритите помещения да се наблюдават също с не по-малко от четири камери.

Системата да може да се управлява и възприема в ЕДЦ и от работна станция в съседния ПКМ и в самата ТПС. Видео записването да започва автоматично при засичане на движение на територията на ТПС. От ЕДЦ да е възможно изтеглянето на конкретен запис (дата, час).

Системата в обектите да има високоговорители в откритото пространство с микрофон при операторите.

Архив на системата да се съхранява дванадесет месеца. Системата за видеонаблюдение да има собствен компютър в ЕДЦ.

1401 12 Надеждност

За да се удовлетвори това съществено изискване системата трябва:

- да се проектира и изпълнява съгласно изискванията на БДС EN 50119 с максимално опростена схема за електрозахранване и секциониране, позволяваща бързо, лесно и точно намиране и отстраняване на аварията;

- да включва елементи, удовлетворяващи изискванията за надеждност, работоспособност, ремонтпригодност (време за възстановяване на отказ – до 2 часа), експлоатационен живот (срок на служба – не по-малко от 25 години за елементите на тягова подстанция и 40 години за строителните конструкции) и безопасност, съгласно БДС EN 50126-1 и БДС EN 50126-2 при всички експлоатационни и климатични условия, включително и при най-неблагоприятните съчетания от тях. Надеждностните показатели трябва да бъдат проверени по време на гаранционния срок и следени и доказани в процеса на експлоатацията на тяговата подстанция;

- характеристиките на тяговата подстанция да остават в рамките на толерансите за допустими изменения на проектните стойности в процеса на нейната експлоатация, поддържане и ремонт.

1401 13 Безопасност за здравето на хората

Всички ел. монтажни работи да се изпълняват само от квалифициран персонал след съответните инструкции и план за безопасност и здраве, разработен на базата на:

- Наредба № 2 от 22 март 2004 г.;
- Наредба № 7 от 23 септември 1999 г.;
- ЗЗБУТ.

Работният проект на ТПС да се разработи в съответствие с Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ) и Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г.

При проектирането, изграждането и експлоатацията на обекта следва да се спазват изискванията и на Наредба № 9 от 9 юни 2004 г. и Наредба № 16-116 от 8 февруари 2008 г.

По време на строителството и експлоатацията на обекта е необходимо да се съблюдават:

- Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи;

- Правилник за безопасност и здраве при работа по електрообзавеждането с напрежение до 1000 V.

За да се удовлетвори това съществено изискване подстанцията трябва да бъде проектирана така, че:

- да не бъдат използвани материали, които представляват опасност за здравето на хората;

– да отговаря на изискванията за защита срещу електрически удар съгласно БДС EN 50122-1;

– да позволява на дежурния по подстанция да предприема действия за изключване на отделни секции и изолирането им от напрежението в случаи на опасност за живота на хората.

1401 14 Безопасност за околната среда

За да се удовлетвори това съществено изискване системата трябва да бъде проектирана така, че:

– използваните в нейното изграждане материали да бъдат така подбрани, разположени и използвани по начин, ограничаващ емисиите на дим, пушек и други вредни и опасни изпарения и газове в случай на пожар;

– да се осигури следенето нивото на SF₆ (елегаз) в КРУ25 kV и на вентилацията за изтичане на същия в помещенията – при наличие на КРУ25 kV, изпълнено с елегаз;

– да осигурява минимално по ниво електромагнитно замърсяване на околната среда и електромагнитна съвместимост с инсталациите, оборудването, обзавеждането и обществените и частни мрежи, с които взаимодейства, съгласно изискванията на БДС EN 50121-2, БДС EN 50122-1 и БДС EN 50122-2;

– да бъде осигурено допустимо, съгласно действащите разпоредби, ниво на шумово замърсяване на околната страна при работа на тяговите трансформатори и тяхната вентилация.

1401 14 10 АКУСТИЧЕН ШУМ

Да се обърне внимание на необходимостта нивото на акустичния шум, причинен от тяговата захранваща система и съставлящото я оборудване, да отговаря на съответните изисквания българско национално законодателство.

1401 14 20 ЕСТЕТИЧЕН ВИД

При проектирането и разполагането на тяговата захранваща система и съставлящото я оборудване трябва да се предвиди тя да бъде с естетичен вид, и да се постигнат минимални визуални промени на заобикалящата я среда. Металните конструкции трябва да бъдат горещо цинковани и покрити с устойчива на въздействие боя, в зелен цвят с живот – 20 години.

Около сградите, съоръженията и конструкциите се изпълняват циментови пътеки за достъп. Част от останалите площи се засипват с филц или се оформят тревни площи. Под филцовите засипки да има полиетиленови мембрани, ограничаващи прорастване на плевели.

Да се изгради защитна ограда, съгласно Наредба № РД-02-20-6 от 19 декември 2016 г. и се поставят съответните предупредителни табели, съгласно изискванията на нормативната уредба.

Да се изградят необходимите външни връзки с държавната пътна мрежа.

1401 15 Техническа съвместимост

Да бъде технически съвместима с другите елементи на инфраструктурата, както и с тези на подвижния състав – за да се удовлетвори това съществено изискване подстанцията трябва да бъде проектирана така, че:

– да осигурява качествено и непрекъснато електрозахранване на тяговия подвижен състав и пренос на необходимата мощност, позволяващи да бъдат реализирани неговите експлоатационни характеристики при всякакви климатични и експлоатационни условия и всякакви режими на работа, включително рекуперативно спиране;

– да удовлетворява изискванията за електромагнитна съвместимост с устройствата и апаратите на тяговия и подвижния железопътен състав и на системите за: електрозахранване, сигнализация, и телекомуникации на инфраструктурата, системите за радио-, телевизионни и други връзки, както и за устойчивост на електромагнитни смущения, генерирани от външни източници, съгласно БДС EN 50121-1, БДС EN 50121-2 и БДС EN 50121-5.

1401 20 Работна среда

1401 21 Климатични условия

Тяговата подстанция и нейните елементи трябва да отговарят на условията за работа в умерен климат зона N, категория I, съгласно БДС 4972, надморска височина до 2000 m и при стойности на характеристичните климатични параметри за четирите климатични райони в страната, показани в таблица 1301 00_1.

Посочените данни трябва да се ползват ориентировъчно в случаите, когато няма данни за климатичните условия на конкретния участък.

При възлагане на прецизно проектиране възложителят трябва да представи подробна климатична характеристика на участъка, базирана на данни от метеорологични наблюдения по неговото трасе за период не по-малък от 10 г.

1401 22 Околна среда

Интензивността на замърсяването на околната среда трябва да се оценява в четири степени с три подстепени, съгласно таблица 1301 00_2.

1401 30 Експлоатационни изисквания

Тяговата подстанция трябва да осигурява качествено и безаварийно електрозахранване на тяговия подвижен състав, с достатъчна мощност и поддържане на напрежението в контактната мрежа в допустимите съгласно БДС EN 50163 толеранси, при максимален график и скорости за движение на влаковете и при всички, включително и екстремалните стойности на зададените параметри на околната среда.

Тяговата подстанция трябва да бъде така изпълнена, че да осигурява:

- безограничително движение на тягов подвижен състав, постигане на проектните параметри при изчислителните условия, дори предвиждане на известен резерв в мощността с оглед бъдещо удвояване на участъка или нарастване на тяговия товар във връзка с увеличен трафик на движението;

- максимална надеждност и ремонтпригодност, гарантиращи минимално количество на отказите и времетраене на прекъсванията за тяхното отстраняване;

- максимална степен на електробезопасност за населението и обслужващия персонал;

- минимален обем на необходимите работи и разходи за нейното експлоатационно поддържане, ревизии и ремонти в зададения срок на служба.

1401 40 Защита

1401 41 Изолационни разстояния

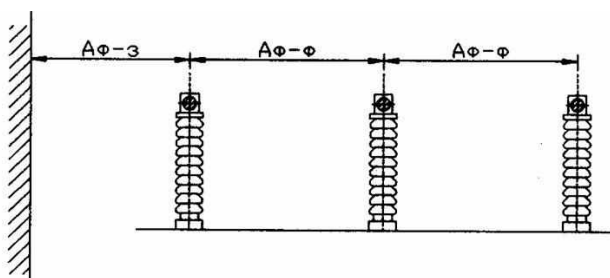
1401 41 10 МИНИМАЛНИ ЕЛЕКТРОИЗОЛАЦИОННИ РАЗСТОЯНИЯ ПО ВЪЗДУХ

Минималните електроизолационни разстояния по въздуха между тоководещите части до различни елементи на ОРУ (съгласно Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ), гл.25, раздел III) са посочени в следната таблица:

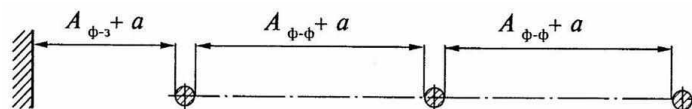
Таблица 1401 00_1

№ по ред	№ на фигура	Разстояния	Означения	Най-малко светло разстояние [mm], за номинално напрежение	
				35 kV	110 kV
1	1401 00_1	От тоководещи части или от елементи на съоръжения и изолатори, намиращи се под напрежение, до заземени конструкции или постоянни вътрешни огради с височина не по-малка от 2 m	Аф-з	400	900
2	1401 00_1	Между проводници от различни фази	Аф-ф	440	1000

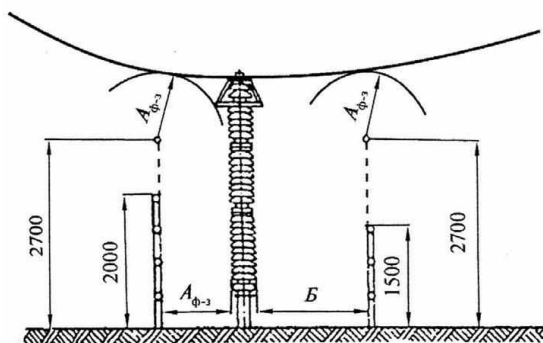
№ по ред	№ на фигура	Разстояния	Означения	Най-малко светло разстояние [mm], за номинално напрежение	
				35 kV	110 kV
3	1401 00_3 1401 00_5	От тоководещи части, елементи на съоръжения и изолатори, намиращи се под напрежение, до постоянни вътрешни огради (бариери) с височина не по-малка от 1,5 m; до габаритите на превозвани съоръжения и до превозващото ги средство; от контактите и ножовете на разединителите при изключено положение до тоководещите части на съседни вериги	Б	1150	1650
4	1401 00_6	Между тоководещи части на различни вериги в различни равнини, при обслужване на долната верига и наличие на напрежение на горната верига	В	1150	1650
5	1401 00_4 1401 00_10	От неограничени тоководещи части до земята или до покрива на сгради при максимално провисване на проводниците	Г	3100	3650
6	1401 00_6 1401 00_7	Между тоководещи части на различни вериги в различни равнини, а също и хоризонталното разстояние между тоководещи части на различни вериги при обслужване на едната верига и наличие на напрежение на другата верига; от тоководещи части до сгради и съоръжения	Д	2400	2900
7	1401 00_8	От тоководещи части до горния ръб на външната ограда на уредбата	Е	3000	3700
8	1401 00_9	От контакта и ножа на разединител в изключено положение до шината, присъединена към втория контакт	Ж	485	1100



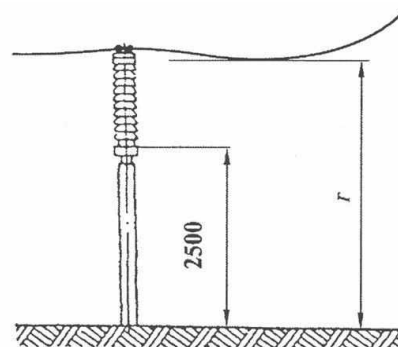
Фигура 1401 00_1



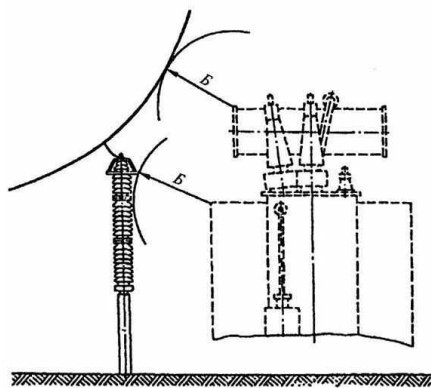
Фигура 1401 00_2



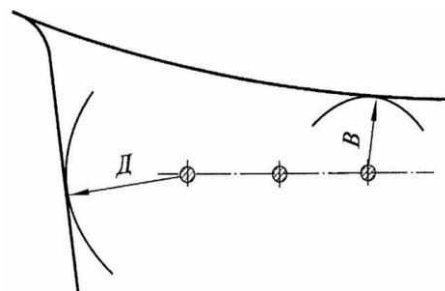
Фигура 1401 00_3



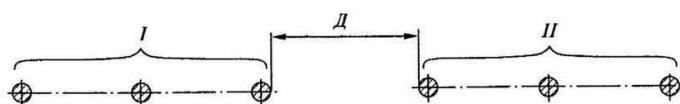
Фигура 1401 00_4



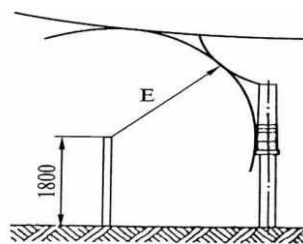
Фигура 1401 00_5



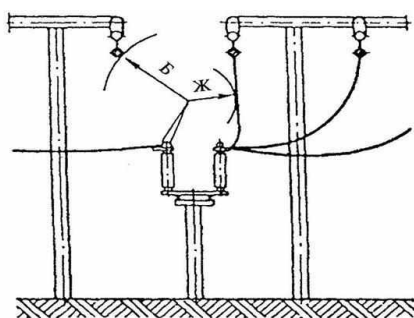
Фигура 1401 00_6



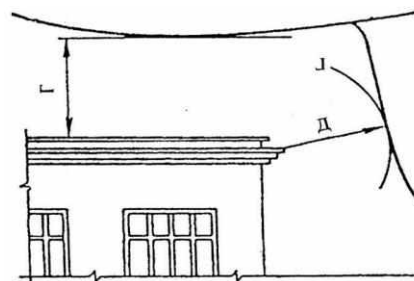
Фигура 1401 00_7



Фигура 1401 00_8



Фигура 1401 00_9



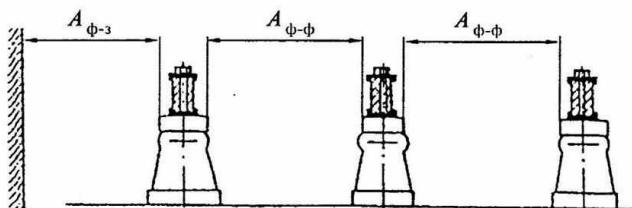
Фигура 1401 00_10

1401 41 20 ИЗОЛАЦИОННИ РАЗСТОЯНИЯ ЗА ЗАЩИТА ОТ ДИРЕКТЕН ДОПИР

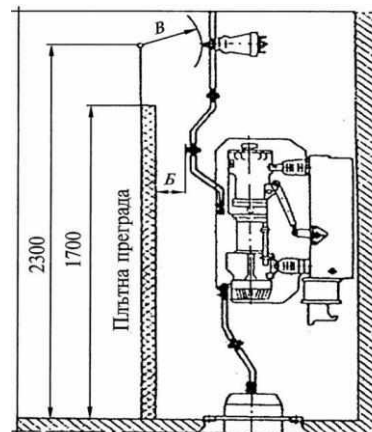
Най-малките светли разстояния между неизолирани тоководещи части на различни фази, както и между тях и заземени конструкции и огради, подове и земя в ЗРУ са посочени в таблица 1401 00_2.

Таблица 1401 00_2

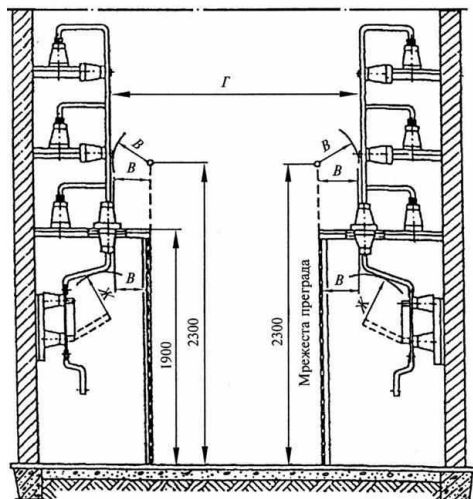
№ по ред	№ на фигура	Разстояния	Означения	Най-малка светло разстояние [mm], за номинално напрежение
				35 kV
1	1401 00_11	От тоководещи части до заземени конструкции или части на сградите	Аф-з	290
2	1401 00_11	Между проводници от различни фази	Аф-ф	320
3	1401 00_12	От тоководещи части до плътни огради	Б	320
4	1401 00_12 1401 00_13	От тоководещи части до мрежести огради	В	390
5	1401 00_13	Между неоградени тоководещи части на различни вериги	Г	2200
6	1401 00_13	От неоградени тоководещи части до пода на обслужващ коридор	Д	2750
7	1401 00_14	От неоградени линейни изводи от ЗРУ на изхода им на територията на ОРУ до земята и при липса на достъп на преводни средства под тях	Е	4750
8	1401 00_13	От контакта и ножа на разединител в изключено положение до шината, присъединена към втория контакт	Ж	350



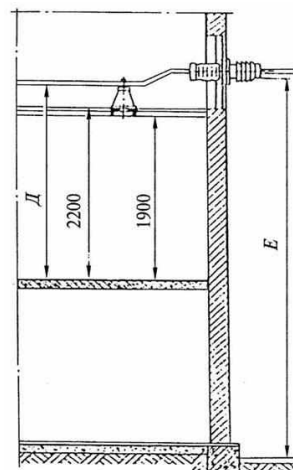
Фигура 1401 00_11



Фигура 1401 00_12



Фигура 1401 00_13



Фигура 1401 00_14

Допустимото допирно напрежение в областта на релсите и в разпределителните уредби трябва да съответства с граничните стойности за променливотокови тягови системи, описани в БДС EN 50122-1, и граничните стойности на железопътните напрежения, описани в Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ), като се избират по-стриктните ограничения. Допирните напрежения трябва да бъдат съвместими с времевите интервали за защитни операции и отстраняване на повреди, изискванията за които са описани в част Заземяване и трябва да се използват връзки, осигуряващи проверка на изпълнението на тези изисквания.

1401 42 Заземяване

Заземяването на тяговите подстанции трябва да бъде в съответствие с IEEE 80, включително изискването за крачно и допирно напрежение, за съответствие със заложените в този документ гранични стойности. В допълнение, Sections 1 (1996) и 2 (1997), от IEC 61000-5-5 ED1, трябва да се вземат предвид и използват по подходящ начин по отношение на мероприятията за заземяване и окабеляване, формиращи част от заземителната инсталация на тяговата подстанция.

1401 43 Установяване на повреди

1401 43 10 АВТОМАТИЧНО ИЗКЛЮЧВАНЕ

Установяването на повреди и автоматично изключване на фидерите, захранващи отделни участъци от контактната мрежа, включително всички малки разклонения и/или странични коловози, трябва да се осъществява по начин, осигуряващ бързо и пълно отстраняване на повредите във възможно най-кратък срок, който в никакъв случай не трябва да превишава 100 милисекунди. Повредите трябва да включват всички къси съединения между фаза и земя. Това трябва да бъде валидно за всички конфигурации на захранване,

планирани да бъдат използвани. Систеმა, инсталирана в подстанцията трябва да отчита обратния ток чрез контактната мрежа и да я защитава.

Трябва да се осигури оборудване за определяне дали, след откриване на повредата, нейното локализиране и автоматично разединяване, тя е с временен или постоянен характер, така че захранване за контактната мрежа да бъде възстановено или да остане прекъснато.

Системата-оборудването, трябва да показва зоната от контактната мрежа в която е настъпило късото съединение. Участъкът от контактната мрежа, захранван от един извод, се разделя на зони, не по-големи от един километър.

1401 43 20 АВТОМАТИЧНО РАЗЕДИНЯВАНЕ

Установяването на повреди и автоматично разединяване на отделни части от оборудването за захранване с тягова мощност трябва да бъде осигурено заедно с резервна защита, сработваща при отказ на основната защита, за гарантиране на бързо и пълно отстраняване на грешки за периоди от време, съобразени с параметрите на повреденото оборудване и другото засегнато от тази повреда оборудване.

1401 44 Съгласуване на изолацията

Съгласуването на изолацията за тяговата захранваща система, включително съставлящото я оборудване и компоненти, ще се извърши в съответствие с БДС EN IEC 60071-1 и БДС EN IEC 60071-2. Това ще осигури подходящ подбор на номинални изолационни нива на оборудването, в съответствие с напреженията, които трябва да се използват в системата, за която е предназначено оборудването, като се имат предвид сервизната поддръжка и характеристиките на наличните уреди за защита от пренапрежение.

Необходимостта от защита от пренапрежение трябва да бъде определена предвид свързаното към системата оборудване, в което има незащитени проводници и чувствителността на това оборудване към пренапрежение (т.е. светкавици, преходни процеси и др.), което може да възникне в тези системи. Където се налага защита от пренапрежение, това трябва да се осигури чрез металноокисни вентилни отводи. Местоположенията на тези съоръжения са описани в Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ). За оборудване, работещо на нивото на тяговото напрежение, трябва да се осигури съгласуване на изолацията, съгласно БДС EN 50124-1 и БДС EN 50124-2.

1401 50 Електромагнитна съвместимост на тяговата захранваща система

За тяговата захранваща система и съставлящото я оборудване електромагнитното излъчване и нивата на устойчивост трябва да съответстват на БДС EN 50121-5 и зададените в този стандарт гранични стойности като минимално изискване.

1402 00 Параметри и местоположение

1402 10 Избор на параметрите на тяговите подстанции

1402 11 Система за електрозахранване 1x25 kV

У нас широко разпространение е добила система за електрозахранване на електрифицираните жп линии – еднофазна с напрежение 25 kV и честота 50 Hz. В тяговите подстанции става трансформирането на напрежението от 110 kV на 25 kV и чрез разпределителна уредба се подава на въздушна контактна мрежа, от която тяговия подвижен състав черпи ел. енергия чрез токоснемателите си. Между тяговите подстанции има секционен пост (и неутрална вставка), който може да свързва и разделя фидерните зони на първите, т.е. те имат възможност да работят разделно и паралелно (при условие, че са сфазирани). Освен това при отпадане на една тягова подстанция, може да се поеме част от захранването ѝ през секционния пост от съседна подстанция.

Подобна система представлява еднофазната с напрежение 25 kV и честота 50 Hz, но многопроводната тягова мрежа – с екраниращ и усилващ проводник (ЕУП). Разглежданата тягова мрежа, освен конвенционалната контактна мрежа, съдържа допълнително усилващ проводник (УП) и екраниращ проводник (ЕП), окачени на стълбовете от обратната на релсите страна. Усилващия проводник се свързва на редица места с контактния проводник и носещото въже чрез напречни електрически съединители, а екраниращия – с релсите и веригата на обратния тягов ток чрез заземителни спусъци (ЗС). Образува се затворен контур, в който протича ток, обратен на този в контактния проводник. По този начин се намалява напрегнатостта на резултантното външно електромагнитно поле, вследствие на което се намалява реактанса на тяговата мрежа, загубите на ел. енергия и напрежение, нивото на електромагнитното влияние върху съседни съобщителни линии. От друга страна тази система изисква близо два пъти по-големи първоначални капитални вложения и се прилага там, където при съществуващо разположение на тягови подстанции, нарасне рязко товаропотока и трябва да се усили контактната мрежа.

Когато големината на обратния ток в екраниращия проводник е недостатъчна, за да окаже ефективно въздействие върху външното електромагнитно поле, се прилага системата с отсукващи трансформатори. При нея първичната намотка на отсукващите трансформатори (силови трансформатори с коефициент на трансформация 1 и мощност няколкокостотин kVA) се включва във веригата на контактната мрежа, а вторичната в допълнителен обратен проводник, който в средната зона между два трансформатора е свързан с релсите посредством съединител. Благодарение на тези трансформатори значително се повишава индуктивната връзка между контактната мрежа и обратния проводник. Токовете в тези елементи стават близки по големина и обратни по посока, а големината на тока, който се отклонява от релсите в земята – значително намалява; оттам и намаление на индуктивното магнитно и галваническо влияние на тяговата мрежа.

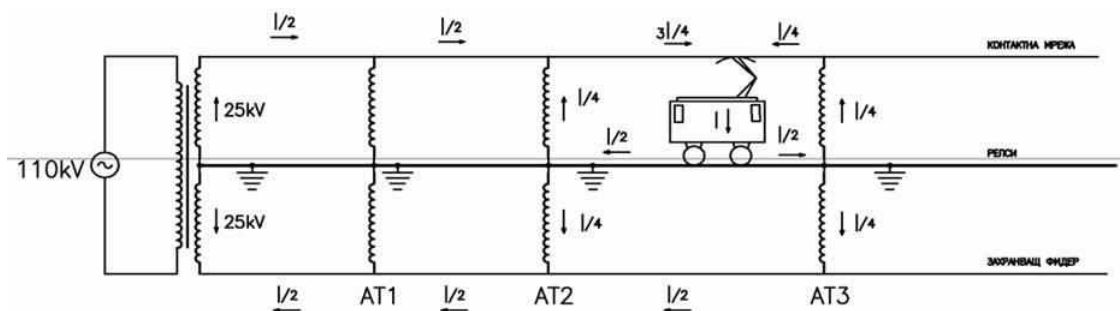
1402 12 Система за електрозахранване 2x25 kV

По-съвременна и нова се явява автотрансформаторната система на захранване 2x25 kV. По-долу са посочени някои особености на системата.

Непрекъснатото увеличаване на обема на превозите по електрифицираните жп участъци поставя на дневен ред въпроса за повишаване на пропускателната способност на тези участъци. Решението на този въпрос се постига с увеличаване теглото на влаковете и скоростта на движение. Това води до непрекъснато нарастване на товара на контактната мрежа, което предизвиква увеличаване на загубите на напрежение и енергия в системата на електроснабдяване, недопустимо нагряване на проводниците на контактната мрежа и повишаване смущаващото влияние върху съобщителните линии и съоръженията на СЦБ. За реализиране увеличения обем превози е необходимо да се усили системата на електроснабдяване на електрифицираните участъци.

При електрифицираните жп линии с променлив ток съществуват редица възможности за усиление на системата за електроснабдяване, по-важните от които са: увеличаване броя и мощността на трансформаторите в тяговите подстанции; увеличаване сечението на проводниците на контактната мрежа, прилагане на надлъжна и напречна компенсация на реактивната мощност; монтиране на усилващи проводници; монтиране допълнителна тягова подстанция в средата между съществуващи подстанции; прилагане на трипроводна автотрансформаторна система 2x25 kV; увеличаване напрежението в контактната мрежа (примерно удвояване); използване на коаксиален кабел и др. Голяма част от тези мероприятия могат да обезпечат пропускателната способност само на първите етапи от перспективния ръст на размера на движение. Един от начините за радикално решаване на този въпрос представлява внедряването на системата 2x25 kV.

В последните години при електрификация на железниците на променлив ток се прилага трипроводна система за тягово енергоснабдяване 2x25 kV с линейни автотрансформатори, особено при високоскоростните магистрали. На фигура 1401 00_15 е показана принципната схема за захранване на електрифициран участък по системата 2x25 kV.



Фигура 1401 00_15

При тази система в тяговите подстанции се инсталират тягови трансформатори, на които първичната намотка се включена към напрежение 110 kV, а вторичните намотки са две, свързани последователно – всяка на по 25 kV. Средната точка на вторичната намотка на тяговия трансформатор е свързана към релсите, другия край на едната намотка е свързана с контактната мрежа; на втората намотка противоположния край е свързан към допълнителен захранващ проводник (фидер), монтиран на обратната страна на стълбовната линия спрямо контактната мрежа. При това положение напрежението между контактната мрежа и релсите (респективно на локомотива) остава 25 kV, а ел. енергията на локомотива се подава на два пъти по-голямо напрежение – 50 kV, т.е. намаляват се загубите на енергия и пада на напрежение до подвижния състав.

За да се понижи напрежението от захранващия фидер до това на контактната мрежа се инсталират специални линейни автотрансформатори (АТ), които са с малък реактанс на разсейване и преводно отношение 2:1. Същите се разполагат на разстояние 10-15 km спрямо тяговата подстанция и помежду си. Те са включени между контактната мрежа (КМ) и фидера (Ф), а средната им точка е свързана с релсите (Р). По този начин АТ намаляват напрежението на контура (контактна мрежа-фидер) КМ-Ф до напрежението в КМ при обикновената система 1x25 kV. Но за разлика от обикновената система, енергията за ЕПС се подава на напрежение 25 kV само в участъка между двата АТ, където се намира електрическият подвижен състав (ЕПС). В останалата част на участъка, която фактически е по-голяма, поради малкото разстояние между АТ, енергията се подава при удвоеното напрежение 50 kV по контура КМ-Ф, в резултат на което токът в тяговата мрежа в тази част на участъка е два пъти по-малък от тока на (електрическият подвижен състав) ЕПС. Същевременно в зоната между два АТ токът в КМ и Р е по-малък от тока на ЕПС, поради двустранното захранване на товара.

Благодарение на снижението на стойността на тока се намаляват загубите на напрежение и енергия в тяговата мрежа, което от своя страна дава възможност а увеличаване разстоянието между тяговите подстанции. Наред с това съществено се намалява влиянието върху съседните съобщителни линии и съоръжения, тъй като токовете в КМ и Ф в по-голямата част от участъка са близки по стойност и противоположни по посока, а токът в релсите и земята е много малък. Поради намалената стойност на тока в тяговата мрежа значително се подобряват условията за работа на съоръженията за електроснабдяване по нагряване. В изброените по-горе особености се състоят и основните предимства на системата 2x25 kV.

Въпреки, че при системата 2x25 kV могат да се използват същите съоръжения, както и при система 1x25 kV, тя си има и своите особености:

- в ТПС е необходимо да се използват трансформатори с две вторични намотки. Възможно е удвоено напрежение между КМ и Ф да се получи чрез последователно съединяване на тяговите намотки на трансформаторите;

- целесъобразно е изключването на двата извода на захранващия фидер и контактната мрежа да се осъществява с отделни прекъсвачи, т.е. увеличава се броя на изводните полета. По този начин при повреда в захранващия проводник ще изключи само неговия прекъсвач, а КМ ще остане захранена както при обикновената система 1x25 kV, т.е. няма да прекъсне захранването на участъка;

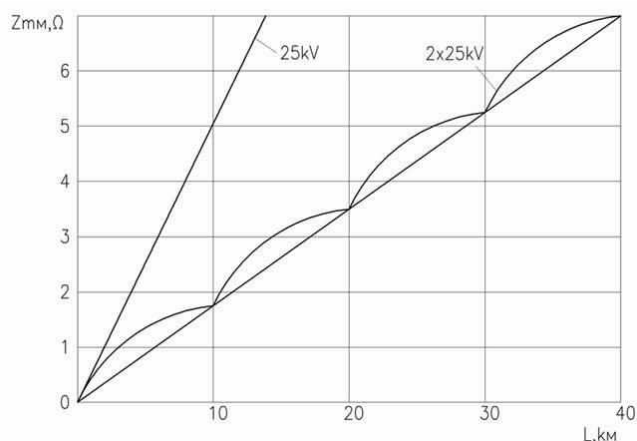
– разпределителната уредба 25 kV има още една шинна система 25 kV и съответния брой изводи за захранващия проводник, съоръжени със съответната комутационна апаратура;

– тяговата мрежа при система 2x25 kV се характеризира с наличието на допълнителен захранващ проводник, окачен от външната страна на стълбовете на КМ, което трябва да се има предвид при оразмеряването на последните, особено в крива. С цел ограничаване повредите този проводник също трябва да бъде секциониран. Това налага да се съоръжат секционните постове (СП) с две шини и два прекъсвача;

– при много високи изисквания по отношение на напрежението и големи натоварвания, може да се наложи монтиране на усилващи проводници;

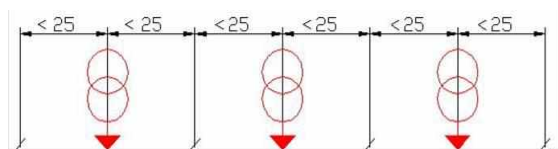
– при двупътни участъци за удобство за обслужването на устройствата за електроснабдяване е желателно независимо захранване на двата пътя и за това всеки път се захранва от свой АТ;

– при система 2x25 kV резултатното съпротивление на тяговата мрежа е значително по-малко от това при система 1x25 kV, в резултат на което значително нарастват токовете на к.с., което е свързано с грешка на токовете трансформатори. Освен това в зоната между два АТ неговата стойност се изменя нелинейно по дължината на участъка, което създава условие за неселективно действие на релейната защита (фигура 1401 00_16). Всичко това обуславя повишени изисквания към РЗ по отношение чувствителност, бързо действие и селективност и необходимост от разработване на съответна защита.

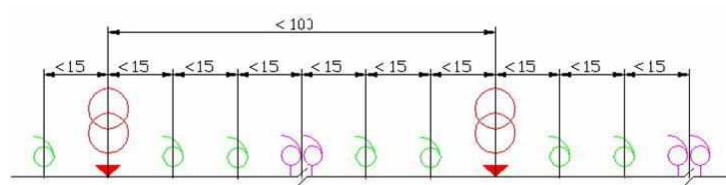


Фигура 1401 00_16

При неизменна дължина на между подстанционната схема системата 2x25 kV позволява близо два пъти повишаване на тяговото натоварване или при едно и също натоварване да се увеличи двойно разстоянието между тяговите подстанции – фигури 1401 00_17 и 1401 00_18.



Фигура 1401 00_17



Фигура 1401 00_18

Освен това тяговата система 2x25 kV оказва съществено намалява електромагнитното влияние на свързочните линии и други метални комуникации, разположени успоредно на жп линията. Това се обяснява с това, че системата 2x25 kV е значително по симетрична по отношение на електромагнитно влияние, в сравнение със системата 1x25 kV, тъй като тока в контактната мрежа и захранващия фидер са близки по големина и противоположни по посока, а тока в релсите и земята е незначителен.

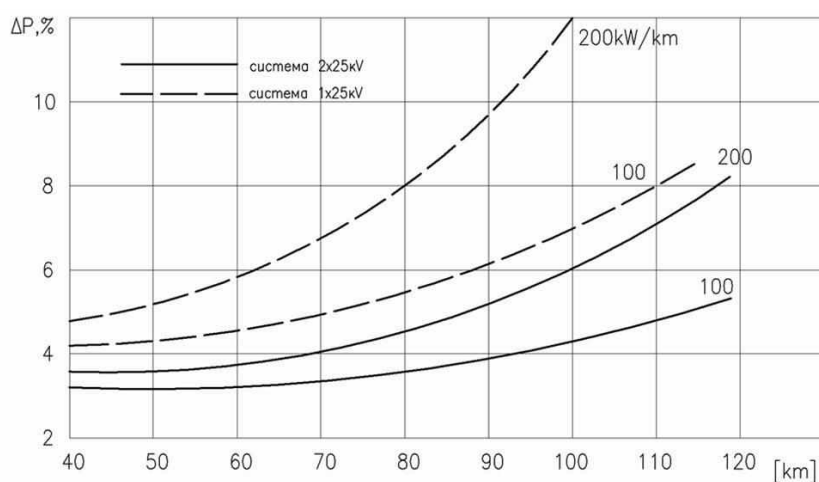
За определяне основните технически показатели (загуби на напрежение, загуби на енергия) са проведени голям брой теоретични и експериментални изследвания. Значителна част от тях са направени за определяне токоразпределението между отделните елементи на

системата на електрозахранване. Като се има предвид сложността на схемата и зависимостта на показателите ѝ от извънредно голям брой фактори, се правят редица допускания, при което се пренебрегва влиянието на много от тези фактори. Въпреки това методиките за изчисления на системата остават достатъчно сложни и трудни за практическо приложение.

Проведените изследвания показват, че по отношение загубите на напрежение и мощност и на влиянието върху съобщителните линии, използването на системата 2x25 kV е много ефективна. За еднопътен участък с разстояние между ТПС, равно на 50 km, например, се получава намаление на загубите на напрежение в тяговата мрежа с 40-50%, като по-голямото увеличение се получава за сметка на увеличаване броя на АТ между ТПС. Ако в ТПС се използва регулиране на напрежението на трансформаторите, то е възможно повишение на напрежение в КМ с 1-1,5 kV.

Когато системата 2x25 kV се използва за усиление на действащ участък, ако първо се монтира захранващия фидер, той на първо време може да се използва като усиливащ проводник и с това да се намалят загубите на напрежение примерно с 20-25%, а след това се монтира АТ за окончателно завършване на системата.

Средните загуби на мощност в тяговата мрежа се намаляват с 30-50% спрямо тези на система 1x25 kV. На фигура 1401 00_19 е показано изменението на относителните загуби на мощност в тяговата мрежа в зависимост от натоварването на участъка и разстоянието между ТПС.



Фигура 1401 00_19

По-малките загуби на напрежение позволяват да се увеличи разстоянието между ТПС, като в някои случаи може да се увеличи до 100 km.

Независимо от посочените отделни предимства на системата 2x25 kV в отделни случаи, първоначалните капиталовложения при същата са значително по-големи – от 50 до 70%. Съгласно Решение на европейската комисия от 26.04.2011 г. относно техническа спецификация за оперативна съвместимост по отношение на подсистемата „Енергия” на трансевропейската конвенционална железопътна система се препоръчва: „От съображения за съвместимост със системите за производство и разпространение на електричество и стандартизиране на оборудването на подстанциите, целевата захранваща система следва да бъде системата AC 25 kV 50 Hz.”

1402 20 Избор на местоположението на тяговите подстанции

Изборът на местоположението на тяговата подстанция е резултат на подробни тягови и енергетични изчисления и сравнение на технико-икономически варианти за техническа целесъобразност и минимални годишни приведени експлоатационни разходи.

Основните технически изисквания, на които трябва да отговаря избора на местоположението на тяговата подстанция са следните:

- да дава възможност за качествено и сигурно електрозахранване на тяговия подвижен състав, както по отношение на необходимата мощност, така и по ниво на напрежение;

- да са разположи в близост до междугария с тежки меродавни наклони, с оглед осигуряване по-добро ниво на напрежението в контактната мрежа (по-малки загуби на напрежение) и по-малки загуби на ел. енергия;
- по възможност да се разположи до по-голямо населено място – съображенията тук са за осигуряване на необходимия технически персонал, както и възможност за захранване на собствените нужди на подстанцията от външна ел. мрежа ниско напрежение 220/380 V;
- по възможност да се разположи на голяма гара, още повече, ако тя е възлова, с 3 и повече направления на жп линиите; по този начин подстанцията може да захранва няколко фидерни зони, с което се повишава нейната ефективност;
- да е в близост до районна подстанция или електропровод 110 kV, от които да се захрани тяговата подстанция от националната електропреносна мрежа 110 kV, с оглед захранващите линии да са с по-малка дължина и по-малки първоначални капиталовложения;
- да се съобрази наличието на съществуващи тягови подстанции, разположени в близост до ново електрифицираната жп линия, така че да не се получат много малки или много големи захранвани участъци (фидерни зони);
- трябва да се предвиди възможността за паралелна работа на съседни подстанции, което от своя страна изисква да се спазят условията за паралелна работа: свързване към едни и същи фази на електропреносната мрежа 110 kV, еднакви външни характеристики на тяговите трансформатори, напрежение на късо съединение и др.;
- да осигуряват най-ефективно използване на инсталираната трансформаторна мощност.

1403 00 Машини и апарати за комплектоване на тягова подстанция

Условно тяговата подстанция може да се разглежда, като съставена от две части – открита разпределителна уредба 110 kV и разпределителна уредба 25 kV.

1403 10 Разпределителна уредба 110 kV (РУ 110 kV)

1403 11 Изпълнение

Разпределителната (открита; компактна-високоинтегрирана; пас-модулна) уредба 110 kV трябва да се изпълни в съответствие с приложената принципна схема за съответната тягова подстанция. Уредбата да се изпълнява с конвенционален тип или като компактна-високоинтегрирана разпределителна уредба с обединяването на съоръженията или на част от тях: прекъсвач, разединители и измервателни трансформатори в едно съоръжение. При проектирането да се предвидят места за поставяне на преносими заземления.

Масичките на съоръженията да бъдат максимално близо до кота терен.

1403 12 Общи положения

ОРУ 110 kV в общия случай трябва да бъде изпълнена със съоръжения за открит монтаж в съответствие с приложената принципна схема. Управлението на съоръженията да се осъществява от:

- място – от ОРУ (чрез електромотор и манивела);
- с квитиращи ключове на таблата за управление на апаратите в поле 110 kV;
- с квитиращи ключове на таблото на шкаф за управление на страна 110 kV, разположен в закритата част на ТПС;
- компютър, разположен в командна зала;
- система за телеуправление в ЦДЦ (Централен Енергодиспечески Център).

Освен софтуерно, да има и електрическо блокиране за недопустими манипулации.

Йерархичната зависимост за приоритет на управлението е от низходящо ниво към възходящо ниво.

Всички метални части трябва да бъдат горещо поцинковани и покрити с трайна боя в зелен цвят RAL6029 с жизнен цикъл не по-малък от 15 г.

Документите, съпътстващи вноса на съоръжения 110 kV с SF6 изолация, трябва да съдържат и разрешение за уведомителен внос в съответствие с наредба на МОСВ за доставка на оборудване с SF6 изолация.

1403 13 Нормативни документи

Разпределителна уредба 110 kV трябва да бъде съобразена със следните Европейски стандарти и хармонизирани документи, публикувани от CENELEC, заедно с други стандарти и документи, както следва:

Таблица 1403 00 1

БДС EN 62271-1	Комутационни апарати за високо напрежение
БДС EN 50152-1	Прекъсвачи за номинално напрежение над 1 kV
БДС EN IEC 62271-100	Променливотокови прекъсвачи за високо напрежение
БДС EN 62271-1	Комутационни апарати за високо напрежение
БДС EN IEC 62271-102	Разединители и заземителни разединители за променлив ток
БДС EN 60137	Проходни изолятори за променливи напрежения над 1000 V
БДС EN 60099-4	Вентилни отводи
БДС EN IEC 60099-5	Металооксидни вентилни отводи без разрядници за електрически системи за променливо напрежение
	Препоръки за избор и приложение
БДС EN 61869-2	Измервателни трансформатори
БДС EN 61869-3	Допълнителни изисквания за токови трансформатори
	Допълнителни изисквания за индуктивни напреженови трансформатори
БДС EN IEC 60255-1	Измервателни релета и защитни устройства
БДС EN IEC 60255-26	Изисквания за електромагнитна съвместимост
БДС EN IEC 60255-27	Изисквания за безопасност на продуктите

Работната среда за прекъсвачите 110 kV трябва да бъде SF6. Задвижващите механизми на прекъсвачите да бъдат пружинно зареждани, моторни или електромагнитни.

Апаратурата за ОРУ 110 kV да бъде за открит монтаж и се базира изцяло на приложените технически изисквания.

Номиналните и други характеристики за 110 kV електрически прекъсвачи, описани в БДС EN IEC 62271-203 и БДС EN IEC 62271-100, трябва да са съвместими с:

- конкретното системно приложение, за което трябва да се пригоди оборудването;
- експлоатационния режим на работа на оборудването;
- околната среда, както по отношение на „сервизните условия”, така и за електромагнитната съвместимост, за които оборудването трябва да бъде пригодно.

Номиналните и други характеристики на останалите елементи за 110 kV комутационна апаратура (разединители, заземители и отделители), които са описани в БДС EN IEC 62271-102 и БДС EN IEC 62271-103 (или БДС EN IEC 62271-104) и към които има препратки в БДС EN 50152-1, трябва да бъдат съвместими с описаното по-горе.

Номиналните и други характеристики на свързаните с тях измервателни устройства, устройства за управление и защита, трябва да бъдат съвместими с описаното по-горе.

Компактна-високоинтегрирана разпределителна уредба за външен монтаж трябва да бъде с клас за изолация от външната среда IP $\geq$ 54 и в съответствие със стандарта на производителя.

1403 14 Съставни части

1403 14 10 ПРЕКЪСВАЧИ

1403 14 11 Изисквания

Прекъсвачите са двуполюсни, с дъгогасителни камери запълнени с SF6, съоръжени с:

- задвижващ механизъм на всяка или общо за двете фази;
- механични бутони за отваряне и затваряне;
- 1 включвателна бобина;
- 2 изключвателни бобини;
- брояч на работни цикли.

Прекъсвачът трябва да може да управлява без обслужване не по-малко от 10 000 цикъла на изключване с номинален ток ≥ 1250 A или 100 цикъла на изключване с номинален ток за къси съединения.

Гарантиране на функционирането без поддръжка на работния механизъм до 10 000 работни цикли или 10 години.

Всеки прекъсвач трябва да бъде изчислен за върхово натоварване на подстанцията.

Трябва да се осигури пълно техническо описание на предложението прекъсвач.

Всички прекъсвачи ще бъдат проектирани така, че да отстраняват в рамките на минималното възможно време всякакви дефекти, които е вероятно да се появят в уредбата.

Прекъсвачите трябва да бъдат така проектирани, че да намалят до минимум изискванията за тяхната поддръжка и да увеличат до максимум проектирания срок на използване.

Всеки прекъсвач трябва да има команден шкаф за монтиране на необходимите компоненти за управление и контрол. Командните шкафове и моторните задвижвания трябва да бъдат снабдени с отопление против конденз.

1403 14 12 Характеристики

Двуполусен елегазов прекъсвач 110 kV с моторно задвижване:

- изолационно/номинално напрежение – 123 kV / 110 kV;
- номинален ток – 1250÷1600 A;
- номинален ток на изключване – 31,5 kA;
- номинален ток на включване – 85 kA;
- време на включване/изключване – ≤ 60 ms / ≤ 30 ms;
- изпитателно променливо напрежение – 1 min, 230 kV;
- изпитателно импулсно напрежение – 1,2/50 μ s, 550 kV;
- оперативно напрежение – 220 V DC;
- брой сигнални контакти – 12 н.о., и 12 н.з.

Стандарти: БДС EN 50152-1; БДС EN 50152-2; БДС EN IEC 62271-100.

1403 14 20 РАЗЕДИНИТЕЛИ

1403 14 21 Изисквания

Разединителите са за отделяне на елементите в уредбата.

Разединителите са триполусни и двуполусни, със самопочистващи контакти, с моторно задвижване. Необходима е механична блокировка между главните и заземителните ножове.

Моторното задвижване на разединителя трябва да бъде управлявано дистанционно и ръчно.

Доставчикът трябва да гарантира функционирането на работния механизъм без поддръжка до 2000 работни цикли или 10 години.

1403 14 22 Характеристики

Разединители:

- изолационно/номинално напрежение – 123 kV / 110 kV;
- номинален ток – 1250÷1600 A;
- ток на термична устойчивост – 3 s, 31,5 kA;
- ток на динамична устойчивост – 80 kA;
- изпитателно напрежение – 50 Hz/1 min спрямо земя / между отворени контакти 230 kV;
- изпитвателно импулсно напрежение – 1,2/50 μ s спрямо земя / между отворени контакти 550 kV;
- изолатори – полимерни със силиконово покритие (силиконът да покрива арматурата; стрехите да са от цяла отливка, в обща форма);
- минимално натоварване на счупване при огъване/усукване – 8000 N / 4000 N;
- път на утечка – 3 100 mm;

- механическа изнosoустойчивост – 2 000 цикъла;
- всички метални детайли – да бъдат горещо цинковани и боядисани в посочения цвят за открита уредба.

1403 14 23 Моторно задвижване

Моторно задвижване с нагревател, монтирано на 140 cm от терена:

- реверсивен ел. двигател – 220 V DC (+10, -15)%;
- време на превключване – $8 \div 11$ s;
- механичен ресурс – $2\,000 \div 3\,000$ цикъла;
- брой на сигналните контакти – 10 н.о. и 10 н.з.;
- ъгъл на завъртане на изход – $92^\circ \pm 1^\circ$;
- сигналното устройство, осигуряващо достоверна информация за положението на разединителя – включено, изключено и междинно.

Стандарти: БДС EN 62271-1 и БДС EN IEC 62271-102.

1403 14 30 ИЗМЕРВАТЕЛНИ ТРАНСФОРМАТОРИ

1403 14 31 Токови трансформатори

Токови трансформатори:

- изолационно/номинално напрежение – 123 kV / 110 kV;
- номинален траен ток – съобразен с мощността на тяг. тр.;
- ток на термична устойчивост – 1 s, 20 kA;
- ток на динамична устойчивост – 50 kA;
- изпитателно напрежение – 50 Hz/1 min, 230 kV;
- изпитателно импулсно напрежение – 1,2/50 μ s, 550 kV;
- преводно отношение – 150/1/1/1/1/1;
- I-ва и II-ра вторични намотки – 1 A; до 30 VA; кл.0,2S;
- III-та и IV-та вторични намотки – 1 A; до 50 VA; кл.0,5;
- V-та вторична намотка – 1 A; до 50 VA; кл.10P30;
- изолатори при конвекционален тип, натоварване при огъване – 6 000 N;
- изолатори при конвекционален тип, път на пропълзяване – 3 100 mm;
- при изпълнение с компактна-високоинтегрирана разпределителна уредба – сухи проходни.

Стандарти: БДС EN 61869-2 и БДС EN 60044-8.

1403 14 32 Напреженови трансформатори

Напреженовите трансформатори трябва да бъдат за открит монтаж, с вътрешна изолация от минерално масло и импрегнирана хартия. Трябва да бъдат комплектувани с индикатор за маслото и клемна кутия с IP44:

- изолационно/номинално напрежение – 123 kV / 110 kV;
- ток на термична устойчивост – 1 s, 20 kA;
- ток на динамична устойчивост – 50 kA;
- изпитателно напрежение – 50 Hz/1 min, 230 kV;
- изпитателно импулсно напрежение – 1,2/50 μ s, 550 kV;
- изолатори, натоварване при огъване – 6 000 N;
- изолатори, път на пропълзяване – 3 100 mm;
- работно напрежение на първичната намотка – $110:\sqrt{3}$ kV;
- I-ва вторична намотка – $100:\sqrt{3}$ V; до 50 VA; кл.0,2;
- II-ра вторична намотка – $100:\sqrt{3}$ V; до 50 VA; кл.0,5;
- III-та вторична намотка – 100 V; до 50 VA; кл.3P;
- да може да се включва и изключва под напрежение с разединител;
- цинкована метална стойка.

Стандарти: БДС EN 61869-3:2011 и БДС EN 61869-5.

1403 14 40 ТЯГОВИ ТРАНСФОРМАТОРИ

1403 14 41 Нормативни документи

Тяговите трансформатори трябва да бъдат съобразени със следните Европейски стандарти и хармонизирани документи, публикувани от CENELEC, заедно с други стандарти и документи, както следва:

Таблица 1403 00 2

БДС EN 50329	Стационарни инсталации. Тягови трансформатори
БДС EN 60076-1 БДС EN 60076-2 БДС EN 60076-3 БДС EN 60076-5 БДС EN 60076-10	Силови трансформатори Прегряване на трансформатори, потопени в течност Нива на изолацията, изпитвания на електрическата якост на изолацията и външни изолационни разстояния през въздух Устойчивост на издържани къси съединения Определяне на нивата на шум
БДС EN 60137	Преходни изолатори за променливи напрежения над 1000 V
БДС EN 60214-1	Стъпални регулатори Изисквания за работни характеристики и методи за изпитване
БДС EN 60099-4 БДС EN IEC 60099-5	Вентилни отводи Металооксидни вентилни отводи без разрядници за електрически системи за променливо напрежение Препоръки за избор и приложение

1403 14 42 Изисквания

Трансформаторите трябва да бъдат изчислени тип ONAN.

Трансформаторите трябва да бъдат изпълнени тип ONAF.

Група съединение на намотки – liO.

Шум на празен ход – ≤ 49 dB.

Металните части на трансформатора се боядисват в цвят RAL6029.

На трансформаторите се предвижда постоянна стълба за ревизия на покрива.

Върху покривния капак на трансформатора не трябва да има тръби и кабели. Тръби и кабели може да има само в краищата на покривния капак.

На трансформатора трябва да има термометри за измерване на температурата на маслото и намотките включени в система за телеуправление.

Гранично допустимата стойност на температура, определена от производителя, трябва да се подава като сигнал в системата SCADA.

Конструкцията-казана на трансформатора трябва да бъде изолирана.

1403 14 43 Характеристики

Тяговите трансформатори се изчисляват с номинална мощност в MVA, без принудителна вентилация, като на трансформаторите се монтира принудителна вентилация за повишаване на номиналната мощност с 20%:

– тип – EMP 110 kV/25 kV;

– номинална мощност – $\approx$ в MVA определена при система ONAN, без принудително охлаждане;

– режим на работа – продължителен;

– регулиране – под товар;

– вид охлаждане – ONAF;

– група съединение на намотки – liO;

– коефициент на трансформация – 110 kV/25 kV;

– номинално напрежение – $110\,000\text{ V} \pm 12 \times 1,25\%$;

– загуби на празен ход – $P_o \leq 11\text{ kW}$;

– загуби на късо съединение – $P_k \leq 45\text{ kVA}$;

– допустима температура на масло/намотки – $t \leq 60/65\text{ }^\circ\text{C}$;

– изпитателно променливо напрежение – 230 kV/95 kV;

– изпитателно импулсно напрежение – 550 kV/250 kV;

– напрежение на късо съединение – $U_k \geq 7,9\%$;

- превключване на входната намотка на трансформатора на първично напрежение;
- загуби на празен ход с допустимо отклонение $+15\% - \leq 1\% \cdot P_n$;
- общи загуби на U_n, I_n , честота 50 Hz, $t=75^\circ\text{C}$, доп. отклонение $+10\% - \leq 40\text{ kW}$;
- ток при празен ход, допустимо отклонение $+30\% - \leq 0,7\% \cdot I_n$;
- обезопасена стационарна ревизионна стълба с перила;
- изолатори – 2 бр. за 110 kV с искрища и 2 бр. за 52 kV, полимерни със силиконово покритие;

- при регулиране-превключване стъпалата за регулиране на напрежението на монитора за управление от система SCADA и ЦДЦ да се появява информация за режима на управление – ръчен или автоматичен.

Стандарти: БДС EN 676:2003+A2:2009; БДС EN IEC 60071-1; БДС EN 60076 – група стандарти; БДС EN 60076-1:2011; БДС EN 50329; БДС EN IEC 62271-104.

1403 14 44 Оборудване

Силовият трансформатор да бъде снабден със:

- изолатори за 110 kV;
- изолатори за 52 kV;
- охлаждащи радиатори;
- вентилатори;
- устройство за регулиране на напрежение с трифазен променливо токов мотор 380 V;
- разширителен съд за масло;
- контролно разпределително табло за регулация на натоварването;
- газово реле с двойни ножове за трансформатора;
- газово реле с нож за регулиране на натоварването;
- контактен термометър;
- магнитен указател за ниво на маслото;
- стълба за ревизия;
- разстояние между ходовите колела 1430 mm;
- изолиране на корпуса спрямо закрепящите колела;
- корпусна защита с двустранно разположени намотките на токовете трансформатори на фундамента на трансформатора;
- денивелация и наклон на релсите за водещите колела.

1403 14 50 ВЕНТИЛНИ РАЗРЯДНИЦИ

Трябва да се предвидят металноокисни разрядници с композитна изолация и външно силикон-каучуково покритие за защита от пренапрежения, открит монтаж. Вентилните отводи се монтират, за да защитават оборудването от пренапрежения:

- изолационно/номинално напрежение – 123 kV / 110 kV;
- оразмерително напрежение U_r – 96 kV;
- трайно работно напрежение U_c – 77 kV;
- отвеждащ ток – 10 kA;
- честота – 50/60 Hz;
- разряден клас – 1;
- поцинковани метални стойки.

Стандарти: БДС EN IEC 60099-5; БДС EN 60099-4.

1403 20 Разпределителна уредба 25 kV (РУ 25 kV)

1403 21 Изпълнение

Разпределителна уредба 25 kV трябва да бъде изпълнена с комплектни разпределителни устройство-шкафове (КРУ) с въздушна изолация – атмосферен въздух и нормално атмосферно налягане, съоръжени с вакуумни прекъсвачи, клас IP ≥ 54 . На лицевата страна трябва да се осигурява възможност за видимост към вътрешното оборудване за въздушно изолирано КРУ.

КРУ трябва да бъде конструирано за монофазно изпълнение. Не се приема КРУ за трифазно изпълнение, в което е монтирана само една фаза или да се използва КРУ за трифазно изпълнение, на което да се използва едната фаза. Отделните присъединения на въздушно изолираното КРУ да са оформени като отделни табла, в които да са монтирани вакуумни прекъсвачи, разединители и измервателни трансформатори. Входовете и изходите да са кабелни с подходящи крайници. Отделните секции да са разделени със секционни разединители.

1403 22 Общи положения

На лицевата страна на КРУ, за всяко присъединение, да са разположат: еднолинейна схема и квитиращи ключове за управление на апаратите-прекъсвач и разединители в КРУ. Еднолинейните схеми да бъдат с указатели на положението на комутационните апарати и с уреди за показания за параметри. Да има предвидени места за поставянето на манивели. На челните панели да са монтирани защити от които също да се управляват апаратите в КРУ, като приоритетът да се дава на ръчното управление. Квитиращите ключове да се заключват и пломбират. Ключът да бъде с една секретност за всички съоръжения в ТПС. Приоритетът на управление от квитиращи ключове и от защитите да се осигурява от електрически блокировки. Защитите на КРУ „Изводно поле за контактна мрежа”, при късо съединение да показват, като основно показание на екрана зоната, мястото на късото съединение и тока в амperi. Всичката информация излизаща на екрана на защитите да бъде на български език. Защитите да се управляват от SCADA-та на подстанцията по оптичен кабел. На панела на КРУ се извежда ключ за преминаване в различни режими за управление – от ключовете за апаратите, от дисплея на защитите или от SCADA и ЦДЦ. Ключът за превключване на режимите за управление трябва да бъде в заключена и пломбирана позиция за SCADA-ЦДЦ управление.

Схемите на КРУ да бъдат в съответствие с принципната схема на възложителя, приложена към техническата спецификация и съществуващите схеми на ТПС, приложени към спецификацията. На лицевата страна на КРУ на всяко присъединение да са разположени защитите, управляващите и измервателни модули, еднолинейна схема с ръчни превключватели и електрически и механични указатели за положението на комутационните съоръжения. Зад подвижния лицев панел да са разположени оперативните предпазители и друга апаратура. На лицевия модул да е разположен и дисплей с управление на защитите. От защитите да се управляват и апаратите в КРУ. Защитите да бъдат с оптичен модул за връзка със SCADA на ТПС. Съобщенията на защитите да бъдат на български език. При късо съединение защитите да показват, като информация, приоритетно място и големина на тока.

Панелът на защитите следва да се намира на височина 160-170 cm от пода на помещението.

В основата на КРУ трябва да бъдат предвидени глави за присъединяване минимум на два силови кабела или три, изчислени по сечение от изпълнителя и присъединение за импулсен разрядник.

Видове присъединения (полета) в една ТПС:

- входове трафо 27,5 kV – 2 бр.;
- изводи за захранване на контактна мрежа – 4 бр.;
- извод или изводи за трансформатор собствени нужди СН – 25/0,22 kV;
- извод за автоматично компенсиращо устройство на реактивна енергия;
- мерене на напрежението на двете секции на работната шина 25 kV;
- шкаф за обратен фидер.

Да се предвиди възможност за визуално наблюдение на шинните разединители в КРУ, съгласно Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ).

Изводите към контактна мрежа да бъдат снабдени с електромери за измерване на енергията, аналогично, както на страна 110 kV и с АПВ (автоматично повторно включване), което след първо автоматично включване и повторно изключване да остане в режим на очакване. Информация от моментните стойности трябва да се предава на системите за

телеуправление в ТПС и ЦДЦ. Параметрите от тези измервания трябва да се съхраняват в продължение на 6 месеца и да се размножават на хартиен и електронен носител.

Комплексното разпределително устройство 25 kV се разполага в подходящ за целта контейнер и е за монофазно изпълнение. РУ се изпълнява в съответствие с принципната схема, приложена към настоящите Технически изисквания.

Контейнерът може да бъде термо-сглобяема сграда върху метална рама и скелет, изпълнен на строителната площадка или контейнер, запълнен с оборудване в завода производител и доставен на строителната площадка. Може да се приложи и смесено изпълнение на контейнерите – част заводски запълнен и част сглобен на място.

Контейнерът трябва да има технологична възможност за вкарване и изкарване на оборудването в случаи на повреди и обслужване извън контейнера.

Всички КРУ и шкафове в РУ 25 kV трябва да бъдат боядисани с цвят RAL6019.

Между КРУ „Изводни полета”, на изходящите стълбове към контактна мрежа или рамкова конструкция, наред с оборудването към КРУ се предвиждат и по един запаралелващ мощностен разединител-мост, включен в управлението на ТПС и системата за телеуправление от ЦДЦ и прилежащите напреженови, сух измервателен трансформатор и разединител със заземителен нож или разединител и разединител със заземителен нож в съответствие с препоръчаната от възложителя схема.

1403 23 Нормативни документи

Разпределителна уредба 25 kV и свързаните с нея устройства за измерване, управление и защиты, трябва да съответстват и на следните стандарти, заедно с всички други упоменати стандарти и документи:

Таблица 1403 00 3

БДС EN 50152-1 БДС EN IEC 62271-100	Прекъсвачи за номинално напрежение над 1 kV Променливотокови прекъсвачи за високо напрежение
БДС EN 50152-2 БДС EN IEC 62271-102	Разединители, заземителни превключватели и превключватели за номинално напрежение над 1 kV Разединители и заземителни разединители за променлив ток
БДС EN 62271-1	Комутационни апарати за високо напрежение
БДС EN 60137	Проходни изолатори за променливи напрежения над 1000 V
БДС EN 60099-4 БДС EN IEC 60099-5	Вентилни отводи Металооксидни вентилни отводи без разрядници за електрически системи за променливо напрежение Препоръки за избор и приложение
БДС EN 50152-3-1 БДС EN 50152-3-2 БДС EN 50152-3-3	Стационарни инсталации. Специфични изисквания за променливотоков превключвател. Устройства за измерване, контрол и защита за специално използване при системи за електрическа тяга за променлив ток Ръководство за прилагане Еднофазни токови трансформатори Еднофазни индуктивни трансформатори за напрежение
БДС EN 61010-1 БДС EN 61010-2-020 БДС EN 61010-031	Изисквания за безопасност на електрически устройства за измерване, управление и лабораторно приложение Специфични изисквания за лабораторни центрофуги Изисквания за безопасност на комплекти ръчноносими и ръчноуправляеми пробници за електрически измервания и изпитвания
БДС EN 61869-2 БДС EN 61869-3	Измервателни трансформатори Допълнителни изисквания за токови трансформатори Допълнителни изисквания за индуктивни напреженови трансформатори
БДС EN IEC 60255-1 БДС EN IEC 60255-26 БДС EN IEC 60255-27	Измервателни релета и защитни устройства Изисквания за електромагнитна съвместимост Изисквания за безопасност на продуктите
БДС EN IEC 62271-200	Комутационни апарати за високо напрежение Променливотокови комутационни апарати в метална обвивка за обявени напрежения над 1 kV и до 52 kV включително

Работната среда за прекъсвачите трябва да бъде вакуумна. Задвижващите механизми на прекъсвачите да бъдат пружинно зареждани, моторни. За предпочитане е пружинните механизми да бъдат от часовников тип.

Параметрите на прекъсвача трябва да бъдат както посочените в раздела за техническите изисквания на оборудването.

Съоръженията в тяговата подстанция (във връзка с компоновката и електрическата схема, събирателните шини, опорните конструкции и т.н.) при отсъствие на съответните Български, EN или IEC стандарти, трябва да отговарят на Bs 7354:1990+Amd 1 “Правила за начин на проектиране на високоволтови уредби” или на стандарта на производителя.

Номиналните и други характеристики за електрически прекъсвачи, описани в БДС EN 50152-1 и БДС EN IEC 62271-100, трябва да са съвместими с:

- конкретното системно приложение, за което трябва да се пригоди оборудването;
- експлоатационния режим на работа на оборудването;
- околната среда, както по отношение на „сервизните условия”, така и за електромагнитната съвместимост, за които оборудването трябва да бъде пригодно.

Номиналните и други характеристики на останалите елементи комутационна апаратура (разединители, заземители и отделители), които са описани в EN 60129 и БДС EN IEC 62271-103 (или БДС EN IEC 62271-104) и към които има препратки в БДС EN 50152-1 и БДС EN 50152-2, трябва да бъдат съвместими с описаното по-горе.

Номиналните и други характеристики на свързаните с тях измервателни устройства, устройства за управление и защита, трябва да бъдат съвместими с описаното по-горе.

1403 24 Съставни части

1403 24 10 КОМПЛЕКТНИ РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНИ УСТРОЙСТВО-ШКАФОВЕ (КРУ)

1403 24 11 Мерене

Всяко КРУ „Изводно поле”, трябва да бъде съоръжено с възможност за мерена на ток, напрежение и мощност, като моментни стойности и информацията да се предава на система за телеуправление.

1403 24 12 АПВ

КРУ „Изводно поле” трябва да са съоръжени с АПВ (автоматично повторно включване), което да позволява едно автоматично включване след което да премине в режим на очакване, при условие, че причината за изключване е останала трайна.

1403 24 13 Надписи

Всички КРУ и шкафове за собствени нужди и управление на полета 110 kV, трябва да имат на челните си панели еднолинейни схеми, измервателни уреди, квитиращи ключове за превключвания и надписи определящи вида, мястото и параметрите, както в сега действащите ТПС. Изпълнителят ще постави надписи върху новите съоръжения, като ги допълни съгласно изискванията.

1403 24 14 Характеристики

КРУ:

- номинално (изолационно) напрежение – 25 kV;
- продължително допустимо работно напрежение – 25 kV;
- максимално, краткотрайно допустимо работно напрежение – 29 kV;
- изолационно напрежение – $\geq 40,5$ kV;
- честота – 50 Hz;
- номинален ток на термична устойчивост – 25 kA за 3 s;
- номинален ток на събирателните шини – ≥ 1250 A;
- номинален ток на фидерите – ≥ 1250 A;
- изпитателно променливо напрежение 50 Hz/1 min – ≥ 95 kV;
- изпитателно импулсно напрежение 1,2/50 μ s – ≥ 200 kV;

- външно боядисване – RAL6019;
- температурен диапазон – от -5 °C до +40 °C;
- влажност – 5÷85%;
- степен на защита на високоволтовата част (при въздушна изолация) – $\geq$ IP 54;
- степен на защита на нисковолтовата част – IP 3XD;
- управляващо напрежение на задвижващите механизми – 220 V/110 V DC;
- оперативно напрежение за управление защиты и сигнализация – 220 V/110 V DC;
- управляващото и оперативно напрежение трябва да бъде от акумулираща батерия, DC (220 V или 110 V).

1403 24 20 ПРЕКЪСВАЧИ

1403 24 21 Изисквания

Прекъсвачите са еднополюсни, вакуумни, съоръжени с:

- задвижващ механизъм на пружинен принцип управляван от мотор или електромагнит. Предпочита се и се препоръчва пружинно задвижване от часовников тип.;
- механични квитиращи ключове за отваряне и затваряне;
- 1 включвателна бобина;
- 1 изключвателна бобина;
- брояч на работни цикли;
- достатъчен брой блок-контакти.

Прекъсвачът трябва да може да управлява (без поддръжка) поне 10 000 операции на изключване с номинален ток 1250 A или 100 операции на изключване с номинален ток за къси съединения.

Доставчикът трябва да гарантира функционирането без поддръжка на работния механизъм до 10 000 работни цикли или 10 години.

Всеки прекъсвач трябва да бъде изчислен за параметрите на линията, която ще се захранва от подстанцията.

Всички прекъсвачи ще бъдат проектирани така, че да отстраняват в рамките на минималното възможно време всякакви дефекти, които е вероятно да се появят по електрификационната система.

Прекъсвачите трябва да бъдат така проектирани, че да намалят до минимум изискванията за тяхната поддръжка и да увеличат до максимум проектирания срок на използване.

1403 24 22 Характеристики

Еднополюсен вакуумен прекъсвач средно напрежение 25 kV:

- номинално напрежение – 25 kV;
- номинален ток – ≥ 1250 A, съобразно мощността на трансформатора;
- номинален ток на изключване на к.с – 25 kA за 0÷0,3 s;
- номинален ток на включване на к.с – 63 kA;
- номинален ток на термична устойчивост – 25 kA за 3 s;
- изпитателно променливо напрежение 50 Hz/1 min – 95 kV;
- изпитателно импулсно напрежение 1,2/50 μ s – ≥ 200 kV;
- време на включване/изключване – $\leq 60/45$ ms;
- оперативно напрежение – 220 V DC;
- ел. работни цикли – $\geq 20\,000$ бр. цикли.

Стандарти: БДС EN IEC 62271-100 и БДС EN 50152-1.

1403 24 30 РАЗЕДИНИТЕЛИ

1403 24 31 Изисквания

Разединителите са еднополюсни, с моторно задвижване.

Разединителите са за визуално свързване към събирателната шина, разединяване и заземяването на фидера.

Моторното задвижване на разединителя трябва да бъде управлявано дистанционно и ръчно.

Доставчикът трябва да гарантира функционирането на работния механизъм без поддръжка до 2000 работни цикли или 10 години.

На задвижващият вал на разединителя да се предвидят блок контакти за установяване вкл. и изкл. положение, директно от силовия контакт. Тези контакти се включват паралелно на крайните превключватели в моторното задвижване към линията за сигнализация и управление на разединителя.

1403 24 32 Характеристики

Силови контакти на разединителя за:

- номинално напрежение – 25 kV;
- номинален ток – ≥ 1250 А съобразен с мощността на тяг. тр.;
- номинален ток на термична устойчивост – 25 kA за 3 s;
- изпитателно променливо напрежение 50 Hz/1 min – 95 kV;
- изпитателно импулсно напрежение 1,2/50 μ s – 200 kV;
- изолатори – 36 kV, полимерни, със силиконово покритие;
- изолатори – 52 kV, полимерни, със силиконово покритие, за разединители към контактна мрежа-фидерни разединители.

1504 21 30 МОТОРНО ЗАДВИЖВАНЕ

Моторно задвижване на разединителя:

- реверсивен електродвигател – 220 V DC;
 - време на превключване – 3-4 s;
 - номинална мощност – 240÷300 kW; при старт електромоторът да тръгва без товар;
 - брой на сигналните контакти – min 7 н.о. и 7 н.з.;
 - механична устойчивост – 10 000 цикъла;
 - допустим брой цикли без прекъсване – 5 бр.;
 - надеждно антикорозионно покритие на отделните елементи;
 - сигналното устройство, осигуряващо достоверна информация за положението на разединителя – включено, изключено и междинно от вала на разединителя и от крайните контакти на електромотора;
 - отопление – 60-80 W;
 - вентилиране на кутията-два отвора с решетки разположени по определен начин;
 - заводски предназначен вход за кабели с пластмасови муфи;
 - единен ключ за заключване на всички задвижвания в ТПС.
- Стандарти: БДС EN IEC 62271-102; БДС EN 50152-2.

1403 24 40 ИЗМЕРВАТЕЛНИ ТРАНСФОРМАТОРИ

1403 24 41 Токови трансформатори

Токовете трансформатори трябва да бъдат сухи, с диелектрично ненапрегната тороидална сърцевина:

- номинално напрежение – 25 kV;
- номинален първичен ток – ≥ 1250 А, съобразен с мощността на тяг. тр.;
- намотка първа – кл.0,5 s, мощност 30-60 VA;
- намотка втора – кл.1, мощност 30-60 VA;
- номинална честота – 50 Hz;
- изпитателно променливо напрежение 50 Hz/1 min – 95 kV;
- изпитателно импулсно напрежение 1,2/50 μ s – 200 kV;
- изпитателно импулсно напрежение за открит монтаж 12/50 μ s – 250 kV;
- преводно отношение изводи КРУ – 600/1/1/1;
- преводно отношение входове тягови трансформатори – 1000/1/1/1.

Стандарти: БДС EN 60044-1:2001, IEC 60044-1:1996 изменения A1:2004, A2:2004.

1403 24 42 Токови трансформатори за обратен тягов ток

Токови трансформатори за обратен тягов ток:

- изолационно напрежение – 1000 V;
- намотка първа – кл.0,2, мощност 30-60 VA;
- намотка втора – кл.1, мощност 30-60 VA;
- номинална честота – 50/60 Hz;
- преводно отношение – 600/1/1/1.

Стандарти: IEC 185.

1403 24 43 Напреженови трансформатори

Напреженовите трансформатори трябва да бъдат сухи, с преводно отношение 36000:√3/100V:

- номинално напрежение – 27,5 kV;
- намотка първа – кл.0,5, мощност 30-60 VA;
- намотка втора – кл.1, мощност 30-60 VA;
- номинална честота – 50/60 Hz;
- изпитателно променливо напрежение 50 Hz/1 min – 95 kV;
- изпитателно импулсно напрежение 1,2/50 μs – 200 kV;
- изпитателно импулсно напрежение за открит монтаж 12/50 μs – 250 kV;
- преводно отношение – 36000:√3/100:√3V.

Стандарти: БДС EN 61869-3.

1403 24 50 ИМПУЛСНИ РАЗРЯДНИЦИ (ВЕНТИЛНИ ОТВОДИТЕЛИ)

Трябва да се монтират подходящи метало-окисни разрядници с композитна изолация и външно силикон-каучуково покритие, за защита от пренапрежения с възможност за енергийно поглъщане не по-ниско от 4,8 J.

Композитни (силикон-каучукови) вентилни отводи 35 kV:

- номинално напрежение U_n – 25 kV;
- оразмерително напрежение U_r – 36 kV;
- трайно работно напрежение U_c – 29 kV;
- отвеждащ ток – 10 kA;
- честота – 50 Hz;
- изпитателно напрежение за 1 min 50 Hz – ≥95 kV;
- импулсно изпитателно напрежение BIL 1,2/50μs – ≥250 kV;
- минимален път на утечка по повърхността на външната изолация – ≥1 000 mm;
- енергоемкост (номинална способност за абсорбиране на енергия) – ≥5 kJ/kV от U_n .

Стандарт: IEC 99-4, БДС EN 60099-4.

1403 24 60 СЪБИРАТЕЛНИ ШИНИ

Единична работна шина, в съответствие с приложената принципна схема. Събирателната шина на разпределителното устройство трябва да бъде изчислена за върхово натоварване на уредбата. Ако е необходимо, трябва да бъде поставено подходящо съединение за балансиране за да се абсорбират термичното разширение и стесняване.

Трябва да бъде възможно да се заземят всички секции на събирателната шина.

Възложителят е предвидил в приложената принципна схема към спецификацията си на страна 25 kV единична работна шина, разпределена в три секции с връзки между тях. Към крайните секции са присъединени входящото поле на тягов трансформатор и изходни полета-фидери, към контактна мрежа. Към средната секция са присъединени собствените нужди на тяговата подстанция и полето за управление на пълната автоматична бързо действаща компенсация на реактивната енергия.

Предвидено е мерене на напрежението на шините на двете секции, посредством напреженови измервателни трансформатори.

1403 24 70 АВТОМАТИЧНО РЕГУЛИРУЕМ ТОКОИЗПРАВИТЕЛ (ТИ) И АКУМУЛАТОРНА БАТЕРИЯ (АБ)

1403 24 71 Изисквания към токоизправителя

1. Токоизправители два броя. В работа е единият. Вторият е в очакване, при отказ на първия, втория се включва автоматично.
2. Логиката на работа се задава и контролира в табло СН (собствени нужди).
3. Захранващи напрежение (230 V AC $\pm 10/-15\%$) и ток на ТИ и измервателни апарати за тях.
4. Разделителен трансформатор галванична изолация от захранващата мрежа.
5. Регулиране тиристорно.
6. Толеранс на напрежението към шини ток $220 \pm 5\% \text{ V DC}$ при всички работни режими.
7. Номинално изходно напрежение на ТИ и волтметър за измерването му 220 V DC.
8. Номинален изходен ток на ТИ към шини и амперметър за измерването му 16 A.
9. Номинален ток при различните режими подзаряд и ускорен заряд.
10. Начин на регулиране напрежението към товара: пасивен регулатор (диодни групи).
11. Номинален ток на регулиращата група 20 A за 1-2 min.
12. Зарядна характеристика IU по DIN 41773.
13. Работни режими подзаряд и ускорен заряд.
14. Съвременно управление и мониторинг микропроцесорно.
15. Електромагнитна съвместимост, съгласно БДС EN IEC 61000-6-3.
16. Микропроцесорен контрол и управление на параметрите:
 - изходен ток към товара, изходно напрежение към товара;
 - заряден ток на батерията, зарядно напрежение на батерията;
 - температура на АБ и ТИ.
17. Светодиодни индикации за режимите на работа:
 - под заряд, наличие на мрежово захранване;
 - ускорен заряд, батерия в режим на разряд;
 - ръчен режим.
18. Светодиодни индикации за повреди и аномалии:
 - липса на мрежово захранване, обща повреда;
 - високо изходно напрежение, ниско батерийно напрежение;
 - отрицателен батериен тест, нарушена симетрия на батерията;
 - земносъединение в +/- клон прекъснат DC предпазител.
19. Безпотенциални контакти за дистанционен мониторинг:
 - липса на мрежово захранване, ниско напрежение на батерията;
 - високо изходно напрежение, несиметрия на батерията;
 - земно съединение в +/- клон, прекъснат DC предпазител;
 - обща повреда, ръчен режим.
20. Възможност за ръчно управление: с фиксиран работен режим.
21. Температурна компенсация на зарядното напрежение: в диапазона от 0° до +35° C.
22. Контрол напрежението DC спрямо земя с волтметри монтирани на табло СН прав ток.
23. Контрол симетрията на батерията, отделно за всеки клон: средна точка.
24. Възможност за настройки и пренастройки: с клавиатура на шкафа.
25. Интерфейс и софтуер (потребителски и сервизен): за връзка с РС или лаптоп.
26. Възможност за телеуправление и предаване на данни: дистанционно с модем.
27. Защити:
 - срещу атмосферни и комутационни пренапрежения;
 - срещу късо съединение и претоварване;
 - на базовите хардуерни настройки;
 - на ПП схеми и елементи.
28. Предпазители към шини постоянен ток: 35 A.
29. Кабелен вход: отдолу.

30. Инвертор с вход 220/110 $\pm 5\%$ V DC и изход 220 AC; 50 Hz; 500 VA.

Стандарти: IEC 146-1, IEC 204-1, БДС EN IEC 60146-1-1, БДС EN IEC 61000-6-3, БДС EN IEC 61000-6-2, IEC 1010; IEC 255-5, IEC 688-1, IEC 529, БДС EN 61010-1 – група стандарти, БДС EN 55011, БДС EN IEC 62477-1; БДС EN 60204-1; БДС EN IEC 60255-27, БДС EN IEC 60688, БДС EN 60529.

1403 24 72 Изисквания към акумулаторната батерия

1. Технология на производство: VRLA.
 2. Свързан електролит: GEL.
 3. Конструктивно изпълнение: 6/12 V блокове.
 4. Тип на АБ за дългоразрядни режими на работа с малки токове.
 5. Номинален капацитет 2x(40-50) Ah.
 6. Номинално напрежение 220 V DC.
 7. Брой индивидуални акумулаторни клетки 2x108 клетки.
 8. Схема на свързване на батериите – в два паралелни клона с отделни предпазители и прекъсвачи за всеки клон.
 9. Възможност за изключване на който и да е повреден клон на АБ.
 10. Минимален експлоатационен срок 12 г.
 11. Метален шкаф за батерията:
 - антикорозионно киселинно-устойчиво покритие;
 - електрически-изолационно покритие;
 - термично устойчиви.
 12. Допълнителна окомплектовка към батерията:
 - изолирани кабелни мостове;
 - аксесоари за монтаж;
 - крайни кабели и клеми;
 - защитни капачки на полюсите;
 - измервателни и монтажни прибори.
- Стандарти: БДС EN IEC 62485-2:2018, БДС EN 60896-11, БДС EN 60896-21.

1403 24 73 Други изисквания

1. Да се посочат изискванията към помещението (под, стени, вентилация, t° и др.).
2. Да се осъществи защита от комутационни и атмосферни пренапрежения:
 - на страна 230 V AC – да се посочи вида на защитата;
 - на страна шини постоянен ток – да се посочи вида на защитата.
3. Да се представят проспекти, технически и експлоатационни характеристики и описания на български език само за оборудването предмет на поръчката.
4. Да се представи електрическа схема и описание работата на ТИ и АБ на български език.
5. Да се представи таблица с гарантирани технически параметри, от завода производител на ТИ и АБ на български език.
6. Декларация от производителя кои от условията на техническите изисквания са изпълнени и кои не в табличен вид.
7. Да се декларира, че при доставка описанието за работа на ТИ и АБ ще бъде придружено с таблица, в която ще се посочи:
 - вида на неизправност (повредата);
 - начин на сигнализиране;
 - действие на експлоатационния персонал при дадена неизправност.
8. Схема на свързване на ТИ и АБ – два ТИ и две АБ, работещи в паралел с автоматично изключване на повредения ТИ или АБ.
9. На табла токоизправители и табло СН = ток да се отразят еднолинейните схеми на двата ТИ и двете АБ.

1403 24 80 КОМПЕНСИРАЩО УСТРОЙСТВО ЗА РЕАКТИВНА ЕНЕРГИЯ

1403 24 81 Пълно автоматично компенсиране на реактивна енергия

Да се представи достатъчно ясно и еднозначно още на ниво оферта, така, че възложителя да бъде убеден, че предлаганото решение и оборудване ще изпълнява предназначението си. В раздела представящ конкретно оборудване да се представи типа и производителя.

Изпълнителят да извърши при подготовка на проекта необходими измервания, за да определи параметрите на елементите на автоматичното компенсиращо устройство за компенсиране на реактивната енергия. Параметрите се представят и приемат от възложителя, като се уточняват окончателните параметри на дизайна. Изпълнителят трябва да очаква, че мощността на трансформатор 25/1 kV ще бъде приблизително 2 MVA.

Изпълнителят ще представи работен проект и техническа спецификация, след което ще извърши доставка и инсталация.

Компенсиращото устройство да бъде присъединено към средната секция на шина 25 kV, с разединител, прекъсвач и токов трансформатор. Компенсиращото устройство да осигурява пълно автоматично компенсиране на реактивната енергия и хармоничните съставлящи на тока и напрежението.

Компенсирането на реактивната енергия да се извършва на страна ниско напрежение ≤ 1000 V, чрез самостоятелна трансформация от ниво 25 kV.

Изпълнителят трябва да предвиди-да изпълни връщане на рекуперирана енергия в мрежата на НЕК ЕАД, като съгласува с НЕК ЕАД проекта си в тази част и при препоръки да ги съобрази и изпълни.

Изпълнителят трябва да предвиди и оборудва подстанцията с „Анализатор на качеството на енергията”. Анализаторът може да се интегрира в устройството за регулиране на реактивната енергия. Анализаторът трябва да отчита през не по-вече от 30 s качеството на електроенергията, да записва и съхранява информацията не по-малко от шест месеца. Броят на устройствата трябва да е толкова, че да отчитат качеството на енергията, както на страна 110 kV, така и на страна 25 kV.

Анализаторът и компенсиращото устройство трябва да бъдат включени в система за телеуправление и да предават информацията си за вторичен анализ, чрез допълнително включване на външно РС, печатащо устройство и на компютъра в ЦДЦ (Централен диспечерски център).

Връзката между понижаващия трансформатор и РУ 25 kV трябва да бъде кабелна, посредством кабели високо напрежение. Изискванията за дължината на тези кабели може да ограничат разполагането на контейнера и силовия трансформатор на динамичната реактивна компенсация. В този случай Изпълнителят ще изгради противопожарна, разделителна стена, между трансформатора и контейнера.

Трансформаторът трябва да бъде тип ONAN, без принудително охлаждане, група съединение на намотки – IiO и с маслосборна шахта под трансформатора. Температурата на намотките и маслото трябва да се контролират от отделни термометри, включени в система за дистанционно отчитане. Гранично допустимата стойност на температура, определена от производителя, трябва да се подава като сигнал в системата SCADA.

Шкафовете в закрити помещения да са боядисани в цвят RAL6019, а трансформатора в откритата уредба-RAL6029.

Отделяната топлина в помещението на реактивната компенсация трябва да се отвежда принудително за отопление на помещението на КРУ и/или АБ и токоизправители. Ако това допълнително отопление повишава работната температура през летните месеци над допустими граници, то тази изходна топлина произвеждана от реакторите, трябва да се извежда принудително от помещението със шкафове на динамичната компенсация, без да се повишава температурата в останалите помещения.

Така посочената компоновка на автоматично компенсиращо устройство за реактивна енергия се приготвя в завода на производителя и преди експортиране за обекта се тества пред възложителя за функционална съвместимост с неговата спецификация, схеми и проекти и в съответствие с основните стандартни характеристики на изделието. Приемът се извършва

от не по-малко от 2-ма представители на възложителя. Представителите на възложителя трябва да подпишат приемателно-тестовия протокол с положително становище. разходите за теста са за сметка на изпълнителя. Протокола от положителният тест е част от техническата документация на обекта.

1403 24 82 Цел

Компресирането на енергията трябва да постига следните задължителни цели:

– обща стойност на висшите хармонични смущения в тока, измерени на границата на собственост не трябва да превишава 5% от ефективната стойност съставлящата с основна честота 50 Hz;

– максималната несиметрия в напрежението на въводите към подстанцията не трябва да предизвиква появата на напрежение с обратна последователност със стойност по-висока от 2% от номиналната стойност. При надвишаване на тази стойност трябва да последват, автоматизирано, от системата в подстанцията действия за симетризиране.

1403 24 83 Изисквания към еднофазни компенсатори

Устройствата в тяговата подстанция участват автоматично в система за аварийно честотно разтоварване от страна на захранващата подстанция, съгласно изискванията на чл.26, ал.2 на „Правила за управление на електроенергийната система”. При подобно задействане съоръженията в тяговата подстанция не трябва да претърпяват никакви изменения и трябва да са в готовност за нормална работа.

Компенсационно монофазно устройство за реактивна енергия-капацитивна и индуктивна реактивни енергии и филтрация на висши хармоници на тока. Да позволява автоматично, активно, динамично и непрекъснато регулиране на реактивната-индуктивна и капацитивна енергии, хармонични съставлящи на 3-ти, 5-ти и по-висши хармоници ≤ 64 -ти, ”изкривяващи” и рекупративни токове. Капацитетът и индуктивността да са динамично изменящи се, регулируеми, управляеми от софтуерна логика, автоматично в зависимост от входно изходните параметри на тока и напрежението в подстанцията, контролирани и управлявани от включен или вграден в системата анализатор за качество на електроенергията. Да не се предлагат устройства при които индуктивността се задава, като константно включена или като ограничен брой възможни степени-стъпални стойности, първата от които е постоянно включена. Всяко от стъпалата на индуктивностите не трябва да бъде по-голямо от 100 kVar. Включването и изключването на степените да се получава вследствие актуалният капацитет на мрежата. Компенсирането да се извършва на ниво ниско напрежение ≤ 1000 V, чрез самостоятелно за реактивната компенсация, трансформиране от ниво 25 kV.

Инсталираната мощност на трансформатора на реактивната компенсация не трябва да бъде по-голяма от 2 MVA, като конструктивно се съоръжи с маслоуловител. Пълното компенсиране да се извършва в рамките на 2/3 период на синусоида (при 50 Hz = 13,3 ms.). Компенсацията да има функция „сканиране”, която да предпазва кондензаторните батерии от взрив. Елементът за електронно включване/изключване на капацитети и индуктивности да позволява неограничен брой операции. При включване и изключване на определени групи кондензаторни батерии да не се намалява мощността на компенсацията. Включването и изключването групи батерии да се редуват постоянно, така, че да бъдат всички равномерно натоварени през жизнения им цикъл. В компенсацията към кондензаторните батерии да има включени реактори. В компенсацията да бъде вграден анализатор за отчитане качеството на енергията и управление на компенсацията. Системата да работи в реално време. Системата трябва да бъде настроена както следва: последователно на кондензаторните батерии и да бъде с инсталирани антирезонансни реактори, за да се постигне отстройване на резонансната честота между кондензаторната батерия и мрежата и да я изместят под първия доминиращ хармоник. Компенсиращото устройство трябва да работи в температурен режим: $+40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq 8$ часа, минимална температура $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, средна годишна температура $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Трансформатор $25/\leq 1$ kV да отговаря на $U_{\max} \geq 95$ kV и на $BIL \geq 200$ kV; намотки тип liO; охлаждане тип ONAN. Монтирани на корпуса термометри за температура на маслото и намотките с индикация за критично ниво в системите за телеуправление на ТПС и в ЦДЦ. Меренето да се

извършва от токови трансформатори 110 kV. Захранване управлението на компенсацията – от батерия – 220 V DC. EMC стандарти: БДС EN 61000-6-4, БДС EN IEC 61000-6-2, БДС EN 55011, БДС EN 61000-4-2; БДС EN 61000-4-3; БДС EN 61000-4-4; БДС EN 61000-4-5. Стандарти за безопасност: БДС EN 61010-1, БДС EN 61439-1 и UL 508.

Връзката между трансформатор 25/≤1000 V и РУ 25 kV трябва да бъде кабелна, посредством кабели високо напрежение.

Шкафовете в закрити помещения да са боядисани в цвят RAL6019, а трансформатора в откритата уредба – RAL6029.

Помещението на реакторите на автоматичната динамична реактивна компенсация на индуктивната и капацитивна енергия трябва да бъдат съоръжени с въздуховоди и принудителна отсмукваща вентилация за циркулация и отвеждане на топлия въздух извън шкафовете на индуктивностите и помещението. В помещението трябва да се поддържа температура не по-висока от 30 °C, при температура на външната среда равна или по-висока от 35 °C. До вратата на помещението и на шкафовете с индуктивности да има монтирани контактни, цифрови термометри.

Еднофазните автоматични компенсатори на реактивна енергия в тяговите подстанции на ДП НКЖИ са предназначени да компенсират генерираната от контактната мрежа и електрическият подвижен състав (ЕПС) и връщана към електропреносната мрежа реактивна енергия.

Еднофазните компенсатори на реактивна енергия в тяговите подстанции трябва автоматично да компенсират моментната стойност на генерираната от контактната мрежа и ЕПС реактивна енергия.

Технически изисквания:

1. Режим на работа автоматичен.
 2. Номинално работно напрежение 25 kV, 50 Hz.
 3. Изолационно ниво до 36 kV.
 4. Изпитателно променливо напрежение (50Hz) за 1min 95 kV.
 5. Изпитателно импулсно напрежение 1,2/50 μs, 200 kV.
 6. Температурен диапазон на работа:
 - закрыта уредба (от -20 °C до +30 °C);
 - открит уредба (от -30 °C до +40 °C).
 7. Оборудване с необходимите защиты.
 8. Многостепенно компенсиращо устройство позволяващо поддържането в захранващата система 110 kV на $\cos\varphi=0,96\div 1,00$ с минимално време за превключване на отделните степени при изменение на товара 5 s – безконтактни превключватели.
 9. Пълно компенсиране на реактивната мощност в рамките на един период на напрежението 5-20 ms.
 10. При включването на кондензаторните елементи да не се получават пикове на тока и напрежението.
 11. Малки активни загуби в кондензаторните < 0,35%.
 12. Кондензаторните групи да са защитени с предпазители.
 13. Компенсиращото устройство да е снабдено с филтър за 3-ти, 5-ти и 7-ми хармоници.
 14. Компенсиращото устройство да се монтира в шкафови и тегло < 5000 kg.
 15. Клас на защита на шкафовете IP23.
 16. Обща компенсационна мощност – съобразно дадената тягова подстанция.
- Стандарти: БДС EN 61010-1, БДС EN 61439-1, БДС EN IEC 61000-6-3, БДС EN 55011, БДС EN 61000-4-2.

1403 24 84 Други изисквания

1. Всички използвани материали за изработването на компенсатора проводници, изолационни материали, проходни изолятори и други, трябва да отговарят на изискванията на БДС EN 61869-3, БДС EN 60076-6.

2. Автоматичните компенсатори да се монтират в контейнер и да се обвържат с управлението на останалото оборудване на тяговата подстанция.

3. Компенсаторите да бъдат оборудвани с вентилни отводители 36 kV/10 kA.

4. Всеки компенсатор трябва да се придружава с комплект техническа документация на български език.

1403 24 85 Килии – собствени нужди, компенсиращо устройство за реактивна енергия и пробно съпротивление

Вратите на тези килии са съоръжени с електромеханични зависимости със съоръженията в КРУ, непозволяващи отварянето им преди заземяване на захранващите кабели, идващи от КРУ. При отворена врата не може да се отземе съответния захранващ кабел в КРУ и не може да се подаде напрежение към килията.

Да се проектират и изпълнят съгласно чл.145 (1) на Правилник за безопасност и здраве при работа в електрическите уредби на електрифицирани и топлофикационни централи и по ел. мрежи.

Във връзка с изискване на Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ) да са оборудвани със заключалки на оградените части от разпределителната уредба, за осигуряване безопасна работа в килиите 25 kV на тягови подстанции. На вратите им да бъдат монтирани електрически заключалки, блокирани със съоръженията в КРУ.

Трансформатор собствени нужди да се разположи в килия и да се осъществят блокировки между килията и КРУ. Пред трансформатор СН да се предвижда разединител, ръчен, който да се използва само при обслужване на трансформатора. При оперативни дейности за управление на трансформатор собствени нужди да се използва прекъсвач с мотор разположени в КРУ и управлявани от SCADA-та на ТПС.

Устройство за автоматично компенсиране на реактивна енергия – индуктивна и капацитивна, и хармоничните съставлящи на тока, да работи в автоматичен режим за регулиране на върната реактивна енергия. Същото да включва капацитет и индуктивност и осигурява пълно компенсиране на върнатата реактивна енергия във всички режими на работа на ТПС. Устройство за компенсиране на реактивна енергия да се монтира в отделно поле/килия и табла и да може да работи в автоматичен режим на регулиране на върната реактивна енергия в зависимост от натоварването на тяговата подстанция.

1404 00 Управление и сигнализация

1404 10 Управление

Управлението на тяговата подстанция трябва да се осъществява на две нива:

– централизирано – от работното място на дежурния оператор чрез компютризирана система SCADA, обхващащо всички съоръжения;

– локално – по местоположението на съоръженията в ЗРУ 25 kV и от шкаф за управление на уредбата 110 kV.

Компютризираната система регистрира всички комутационни процеси, независимо от начина на управление (локално или централизирано).

1404 11 Централизирано управление

Централизираното управление се изпълнява с подходящ хардуер, който трябва да има следните възможности:

– превключването на управлението от централизирано към локално (и обратно) не трябва да прекъсва започнал вече комутационен процес;

– контрол и управление на апаратурата за първична комутация;

– обмен на сигнали с апаратурата за първична комутация чрез дигитално получаване и предаване на информацията;

– комуникация с уредите за управление в полето;

– регистриране на токовете и напреженията в подстанцията;

– контрол на разпределението на собствените нужди;

- получаване и управление на събраните сигнали в подстанцията;
- пренасяне на команди към единичните компоненти;
- телеуправление на секционния пост;
- връзка с монитор, на който се дава картинно изображение на апаратурата за първична комутация, както и на останалите елементи, свързани с управлението на съоръженията в тяговата подстанция;
- прехода от централно към местно управление трябва да става чрез ключова зависимост между диспечер и оперативно-ремонтен персонал.

1404 12 Локално управление

Локалното управление на съоръженията в ЗРУ 25 kV да се извършва от панелите на КРУ или чрез компютърната система.

Трябва да има техническа възможност за присъединяване на подстанцията към система за телемеханизация в централен диспечерски пункт. Необходимите за това технически мерки в подстанцията зависят от избраното решение и конфигурация на апаратурата на телемеханиката. Всички съоръжения от първичната и вторичната комутация трябва да са пригодени за бъдещо включване към система за телемеханизация.

Изпълнителят да предвиди за местно управление на системата, от тяговата подстанция, индустриален компютър, тип сървър, с двойно захранване, двойна дискова система, двойни двуядрени процесори, разположен в климатизиран шкаф, печатащо устройство и записване на информация на външен носител. Захранването на компютърната конфигурация трябва да става чрез инвертор за 220 V, от акумулаторната батерия или от контакт в който да дежури и резервното захранване на инвертора.

Визуализацията на процесите да се извършва на монитор $\geq 27''$, HD, LCD TFT.

Управлението да се извършва от клавиатура и мишка.

Мониторът, клавиатурата и мишката да са разположени на подходящо работно бюро. Към бюрото да има ергономичен стол, 3 посетителки стола, стояща закачалка и два секционни шкафа за документи.

Обозначенията на апаратите на мнемосхемата и цветовете изображения да са в съответствие с приетите от Възложителят за друга система въведени при него и разположена в контейнер.

На отделен монитор да се визуализира системата за видеонаблюдение. При необходимост изпълнителят предвижда за системата за видеонаблюдение втори компютър с аналогична надеждност, както на този за управление. Информацията от системата за видеонаблюдение също трябва да има възможност да се предава в реално време до център за управление.

Захранването на системата за видеонаблюдение трябва да бъде също резервирано от батерията на ТПС.

Преносната среда на системите за управление и сигнализация в ТПС да бъде оптична.

Защитите на изводите към контактна мрежа да се използват и за управления-превключвания, като дублираща система на квитиращите ключове за управление на съответните КРУ(комплексни разпределителни устройства).

Тяговата подстанция трябва да се управлява от система за телеуправление, с работни места:

- местно управление на ТПС, управление СОТ и видеонаблюдение, в ТПС;
- дистанционно управление от ЦДЦ, СОТ и видеонаблюдение. Конферентна връзка: работно място „местно управление” и „врата-ограда на ТПС”;
- работно място за видеонаблюдение в едноименния подрайон по контактна мрежа.

Работното място местно управление е компютърно бюро, компютърна конфигурация с принтер. Софтуерът да е лицензиран и се предостави като отделен, допълнителен пакет на Възложителя, в два комплекта. Компютърната конфигурация да се захранва от 220 V, АС и в аварийен режим, чрез инвертор, от акумулаторната батерия на ТПС. За ЦДЦ да се предвиди резервиране от UPS – 8 часа. Да се предвиди и компютърна конфигурация и преносна среда за място за видеонаблюдение в едноименния подрайон по контактна мрежа.

1404 20 Сигнализация

След присъединяването на тяговата подстанция към система за телемеханизация звуковите сигнализации няма да бъдат необходими.

Сигнализацията в тяговите подстанции е разделена на следните групи:

– сигнализация на положението – дава информация за текущото състояние на комутационната апаратура (прекъсвачи и разединители) чрез светлинен сигнал за локалната сигнализация. Цялата информация за положението на комутационната апаратура се подава и към централизираната компютърна система за управление от ЦДЦ;

– аварийна сигнализация – при всички автоматични изключвания на прекъсвачите се задейства светлинна и звукова сигнализация;

– предупредителна сигнализация при настъпване на ненормален режим на работа на съоръженията за първична комутация и апаратурата за собствените нужди се задейства светлинна и звуковата сигнализация, както и на пожароизвестителната и СОТ инсталации.

1405 00 Блокировки

1405 10 Общи положения

За избягване на неправилни манипулации с разединителите да се предвидят съответните блокировки – чрез софтуера и чрез прекъсване на веригите на задвижванията им през блок-контакти на съоръженията, с които са в оперативна зависимост.

Бутоните за управление на разединителите и прекъсвачите да се заключват.

Блокировките да се осъществят от акумулаторната батерия 220 V. Всички елементи на батерията да са монтирани в шкаф със защита IP 22.

Зареждането на акумулаторната батерия да се осъществява от токоизправители. Да се спази принципа за резервиране с два токоизправителя. Токоизправителите са монофазни.

Основни изисквания за изпълнение на блокировките:

– между съоръженията в ОРУ 110 kV освен софтуерни блокировки да се осъществяват и блокировки през реални контакти на отделните съоръжения, непозволяващи извършване на неправилни, нелогични и опасни манипулации, съгласно чл.1147 от Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ);

– блокировките да се съгласуват с ДП НКЖИ и съобразят с изискванията на НЕК.

1405 20 Блокировки на съоръженията 110 kV

1405 21 Означение и наименование

Означение и наименование на съоръженията в ОРУ 110 kV – съгласно принципната схема:

1. PзE1(PзE2) /Q8-EA01,02/ – заземителен разединител на входа.
2. PE1(PE2) /Q9-EA01,02/ – линейен разединител на входа.
3. 1Pз1(1Pз2) /Q15-EA01,02/ – заземителен разединител на поле вход.
4. P1(P2) /Q1-EA01,02/ – разединител на тягов трансформатор.
5. 2Pз1(2Pз2)/Q5-EA01,02/ – заземителен разединител на поле тягов трансформатор.
6. PM /Q11-EA01/ – мостов разединител.
7. EP1(E2П) /Q0-EA01,02/ – прекъсвач 110 kV на тягов трансформатор.
8. T1 (T2) – тягови трансформатори.

Посочените блокировки се отнасят само за възприета „Н”-схема с разединител на мостовата връзка. При друга схема на страна 110 kV (при съвместна шинна система с районна подстанция или с разкъсване на електропровод, т.е. с прекъсвач на мостовата връзка) блокировките ще бъдат други, съобразени със съответната схема и гарантиращи безопасна работа с апаратите.

1405 22 Функции

Блокировките на съоръженията 110 kV трябва да осигуряват:

1. Работа на всеки вход с прилежащия му тягов трансформатор:
 - първия вход E1 със съответния тягов трансформатор T1 (E1 and T1);
 - втория вход E2 с втория трансформатор T2 (E2 and T2).
 2. Работа на всеки вход с неприлежащия му тягов трансформатор:
 - първия вход E1 с втория тягов трансформатор T2 (E1 and T2);
 - втория вход E2 с първия тягов трансформатор T1 (E2 and T1).
 3. Работа на двата трансформатора в паралел към единия или другия вход:
 - с включен мостов разединител Q11, и при изключен съответно разединител на вход 1 Q9-E1 (или разединител на вход 2 Q9-E2);
 - работа на вход 1 с двата трансформатора (E1 and T1+T2);
 - работа на вход 2 с двата трансформатора (E2 and T1+T2).
- Блокировките на съоръженията 110 kV не трябва да позволяват:
1. Включване на мостов разединител Q11 при включени едновременно линейни разединители Q9-E1 и Q9-E2.
 2. Подаване на напрежение към заземена част от уредбата.
 3. Включване на заземителен нож в част от уредбата под напрежение.
 4. Включване и изключване на разединител под товар.

1405 23 Изпълнение

Блокировките да се съгласуват с ДП НКЖИ и съобразят с изискванията на НЕК, съгласно таблици 1405 00_1 (за вход EA01 и тягов трансформатор T1) и 1405 00_2 (за вход EA02 и тягов трансформатор T2).

Таблица 1405 00 1

EA01 /E1/	Command ONвкл/OFFизкл	Condition (условие) – if(ако), and(и), or(или), no voltage (липса на напрежение)
	Q0 – OFF	% no condition
	Q0 – ON	If {[E2Q9-ON/OFF and /Q11-ON /], or/Q11-OFF/} and /E1Q9-ON/OFF /and/ E1Q1-ON/OFF/ and HA02/Q0-OFF/
	Q1 – ON/OFF	If /E1 Q0-OFF/ and / HA02 Q1-OFF/
	Q8 – ON/OFF	If /E1 Q9-OFF/
	Q9 – ON/OFF	If {[E1 Q11-OFF/] or [/E2 (Q1+Q9)-OFF/]} and /E1 (Q1+Q8)-OFF/
	Q11 – ON/OFF	If /E1(Q1+Q9)-OFF/ or /E2(Q1+Q9)-OFF/

Таблица 1405 00 2

EA02 /E2/	Command ONвкл/OFFизкл	Condition (условие) - if(ако), and(и), or(или), no voltage (липса на напрежение)
	Q0 – OFF	% no condition
	Q0 – ON	If {[E1Q9-ON/OFF and /Q11-ON /], or/Q11-OFF/} and /E2Q9-ON/OFF /and/ E2Q1-ON/OFF/ and HA10/Q0-OFF/
	Q1 – ON/OFF	If /E2 Q0-OFF/ and / HA10 Q1-OFF/
	Q8 – ON/OFF	If /E2 Q9-OFF/
	Q9 – ON/OFF	If {[E1 Q11-OFF/] or [/E1 (Q1+Q9)-OFF/]} and /E2 (Q1+Q8)-OFF/

Блокировките в РУ 110 kV да се изпълнят по следния начин: номерация на съоръженията, съгласно приложената схема и с означенията от действаща подстанция на Възложителя.

1405 30 Блокировки на съоръженията в РУ 25 kV

1405 31 Означение и наименование

Комплектната разпределителна уредба е еднофазна капсулована закрыта разпределителна уредба (ЗРУ), състояща се от вакуумни прекъсвачи, разединители, измервателни трансформатори, работна и тестваша шина. Всички те са разположени в елегазова среда, като между тях са осъществени електромеханични зависимости и блокировки, непозволяващи погрешни и нелогични манипулации.

Означение и наименование на съоръженията в КРУ:

1. Q0 – вакуумен прекъсвач.
2. Q1 – трипозиционен шинен ножов разединител.
3. Q6 – шинен разединител към тестваща шина.
4. Q9 – линеен разединител за извод КМ.
5. Q11 – секционен разединител.

1405 32 Функции

Блокировките на съоръженията 25 kV трябва да осигуряват:

1. Спазване на основните зависимости при управление между прекъсвачи (П) и разединители (Р).
2. Управление на прекъсвач Q0 при изключен /Изкл./ разединител Q6 на съответния извод.
3. Управление на разединител Q1 при изключен /Изкл./ прекъсвач Q0 на съответния извод.
4. Управление на Q6 при /Изкл./ Q6 на останалите изводи и при /Изкл./ Q0 на тестовото съпротивление.
5. Управление на Q9 (/Вкл./ и /Изкл./) при /Изкл./ Q0 и Q6 за даден извод.
6. Управление на Q9 (/Вкл./ и /Изкл./) при липса напрежение по фидера на КМ.
7. Заземяването и отземяването на изводно поле да става дистанционно.
8. Управление на секционните разединители – при разтоварена съответна секция.
9. Заземяване на секция – при /Изкл./ разединители на всички полета на съответната секция.

Блокировките на съоръженията 25 kV не трябва да позволяват:

1. Подаване на напрежение към заземена част от уредбата.
2. Включване на заземителен нож в част от уредбата под напрежение.
3. Включване и изключване на разединител под товар.

1406 00 Мерене, защита и вторична комутация

1406 10 Измерване и измервателна апаратура

За тяговата подстанция трябва да се предвидят следните измервания:

- шини 110 kV – напрежение: линейно;
- тягови трансформатори – ток I_{110} , I_{25} ; активна P_{110} , реактивна Q_{110} и пълна S_{110} мощност; енергия; дистанционно: температурата на маслото;
- изводи 25 kV – ток, напрежение и мощност;
- шини 25 kV – напрежение;
- куплунг – ток;
- компенсиращо устройство – ток и напрежение; реактивна мощност; t °C;
- собствени нужди – ток и напрежение на страна 220 V;
- акумулаторна батерия – ток и напрежение.

1406 20 Релейна защита и автоматика

Изпълнителят да предвиди и достави по един резервен комплект от всички защиты, необходимия хардуер, софтуер и ръководство на български език, на хартиен носител – два комплекта и два в електронен формат, на дискове или на преносим компютър за инсталирането и настройката им.

Всички защиты да имат функции за управление на съоръженията. Да се монтират на таблата. В тяговата подстанция следва да се предвидят следните защиты:

1406 21 Тягови трансформатори

1406 21 10 РЕЛЕЙНИ ЗАЩИТИ НА ПРЕКЪСВАЧИТЕ

Трябва да се заложат следните видове релейни защиты, които действат на прекъсвачите от двете страни на тяговия трансформатор:

- газова защита с двустепенно действие – на сигнал и на изключване. Такава защита се предвижда и към янсеновия регулатор, но само на изключване. Предназначена е като основна защита при всички видове повреди, свързани с отделяне на газове от разлагане на трансформаторното масло;

- диференциална защита на двете фази срещу всички вътрешни и корпусни къси съединения – основна защита;

- корпусна защита, която резервира диференциалната;

- максималнотокова защита с времезакъснение – за резервиране на изброените при вътрешни къси съединения и основна за външни къси съединения;

- максималнотокова защита без времезакъснение – действа на сигнал при претоварване;

- термична защита – действа на сигнал при недопустимо превишаване на температурата на трансформаторното масло;

- напреженова защита – за защита от напрежение с обратна последователност. Предпазва изключени съоръжения 110 kV и хранване на районни консуматори от подаване на напрежение от контактната мрежа, при паралелна работа на съседни тягови подстанции;

- защита при блокиран прекъсвач на КРУ;

- ниво на маслото – на сигнал;

- прегряване на намотките на трансформатора – на сигнал.

1406 21 20 ЗАЩИТА НА ТРАНСФОРМАТОР ЗА РЕАКТИВНА КОМПЕНСАЦИЯ

Защити на тягов трансформатор и страна 110 kV и защита на трансформатор за реактивна компенсация:

- МТЗ, работеща на сигнал и изключване;

- бухолцова защита на сигнал и изключване;

- висока температура на сигнал и изключване;

- диференциална защита;

- бухолцова защита на стъпалния регулатор;

- корпусна защита;

- защита от свръх ток, превишаващ тока на к.с. на шини 25 kV – без времезакъснение;

- защита при блокиран прекъсвач;

- защита от несиметрия на напрежение 110 kV (ЗНОП).

1406 22 Изводи 25 kV за контактната мрежа

На изводите за контактната мрежа трябва да се предвиди многофункционална електронна система, оборудвана с микропроцесор, който извършва цифрова обработка на широк диапазон задачи от възприемане и анализиране на измерваните величини и стойности, до издаване на команди за изключване на прекъсвача. При окончателното завършване на поръчката на многофункционалните защити трябва да работят и опциите: определяне температурата на контактния проводник и работа в режим „Обледяване”.

Електронната защита на изводите за контактната мрежа трябва да има следните функции:

1. Високоскоростна защита за максимален ток – изключва металните к.с. по КМ, където се получават много високи стойности на тока и при превишаване на предварително зададена стойност се осъществява мигновено изключване.

2. Скоростна защита за максимален ток – работи на база характера на тока (с или без хармоници) на тока на линията. В първия случай, защитата анализира измерените моментни стойности, а във втория формира средноквадратична стойност, използвайки измерените стойности в рамките на определен период от време.

3. Импедансна защита – защита с ток на заработване в зависимост от импеданса на КМ до мястото на к.с. и времезакъснение, в зависимост от големината на тока на к.с. Защитата непрекъснато изчислява импеданса на контура до повредата въз основа на измерваните величини на тока и напрежението, докато се изпълни критерия за разрешаване на изключването.

4. Определяне на разстоянието до мястото на късото съединение (к.с.) – в зависимост от импеданса на контактната мрежа до мястото на к.с. системата изчислява импеданса на линията до мястото на к.с. въз основа на напрежението и тока на линията. Това налага да се знае импеданса за единица дължина на всеки участък, като по този начин може да се изчисли разстоянието до мястото на к.с. в проценти или в километри.

5. Термична защита – защитата работи на принципа на изследване на термичния модел на въздушната линия, на базата на товарния ток и околната температура. В случай, че изчислената температура на контактната линия превишава зададената работна температура, системата трябва да изключи главния прекъсвач.

6. Защита при неизправност на прекъсвача – за да се проследи коректното изключване, извършвано от прекъсвача, системата проверява дали след изключване на прекъсвача не продължава да тече ток. Защитата трябва да стартира изключване на прекъсвач от по-високо ниво, като в същото време генерира съобщение „Неизправност на прекъсвачите от по-ниско ниво на защитата”.

7. Изводите да са съоръжени с автоматично повторно включване (АПВ) с времезакъснение от 30 s до 120 s и възможност за извеждането му.

При заработване защита на извод на дисплей и автоматично да излиза информация за:

– мястото (km) на кс. Информацията да излиза автоматично и на монитора за централно управление на подстанцията;

– ток на кс;

– напрежение на кс;

– сумарен ток на кс и др.

1406 23 Защити на полета

1406 23 10 ЗАЩИТИ НА ПОЛЕ „ТЕСТОВО СЪПРОТИВЛЕНИЕ (ТС)”

Изисквания:

– полето трябва да е съоръжено с цифрова максимално токова защита. Тестовото съпротивление се използва за проверка на трайно к.с.;

– предвидено е тестово включване на изпитателно понижено напрежение през товарен резистор 5 kΩ. Ако късото съединение е преходно ще се включи прекъсвача на извода. Ако след първия тест на к.с. то съществува, се извършва автоматично нов тест.

1406 23 20 ЗАЩИТИ НА ПОЛЕ „УСТРОЙСТВО ЗА КОМПЕНСИРАНЕ НА РЕАКТИВНА ЕНЕРГИЯ”

Полето трябва да е съоръжено с:

– електронна максималнотокова защита с времезакъснение при външни къси съединения и пробив на повече елементи. Ако тока на КБ превиши определена, предварително зададена гранична стойност, защитата изключва прекъсвача на извод КБ;

– диференциална защита, токова – срещу пробив в един елемент. При нарушаване симетрията на токовете в двата паралелни клона на КБ, защитата изключва прекъсвача на извод КБ.

1406 30 Вторична комутация

По отношение на вторичната комутация трябва да се съблюдават следните изисквания:

– първите вторични намотки (кл.0,2s) от токове трансформатори 110 kV към всеки тягов трансформатор директно да се подадат с ширмовани кабели до токовете входове на електромерите (основен и резервен);

– първите вторични намотки (кл.0,2) на напреженовите трансформатори 110 kV на двете работни фази към всеки Вход 110 kV, след пломбируеми автоматични предпазители и клемореди, в клемния шкаф, да се подадат с ширмовани кабели до напреженовите входове на електромерите;

- вторични намотки на напреженовите трансформатори 110 kV, да се защитават с автоматични предпазители разположени в клемен шкаф близо до тях;
- за свързването и монтажа на електромерите да се спазят изискванията на НЕК (Национална електрическа компания). Електромерите да се монтират в отделно табло;
- кабелите за токовете трансформатори 110 kV да не минават през клемни шкафове;
- кабелите от РУ 25 kV до ЕП 110 kV да се изпълнят директно до таблата за прекъсвачите;
- постояннотоковите и променливотоковите жила да са отделени в различни кабели;
- да се осъществят електромеханични блокировки през реални контакти на съоръженията;
- да се изготвят принципно – монтажни схеми за защиты, управление, сигнализация и блокировки на отделните полета.
- да се осъществи търговско мерене на всички изводи контактна мрежа и трансформатор СН, като се спазват изброените по-горе принципи.

За електромерите на отделните изводи, токът да се вземе от токовия трансформатор на отделния извод, а напрежението – от напреженовия трансформатор на дадената секция.

1407 00 Възли и елементи на тяговата подстанция – изпълнение

1407 10 Разпределителна уредба 110 kV

1407 11 Принципна схема – избор, изисквания

Тяговата подстанция се присъединява към националната електропреносна мрежа 110 kV, съгласно предписание на НЕК.

При захранване от два самостоятелни електропровода уредбата 110 kV се развива като "Н"-схема с разединител на моста и прекъсвачи пред тяговите трансформатори. Ако захранването на страна 110 kV е с разкъсване на един електропровод, "Н"-схема да се изпълни с прекъсвач на моста.

Входните разединители са с един заземителен нож – за заземяване на захранващия електропровод. От двете страни на мостовата връзка да се монтират напреженови измервателни трансформатори.

Разединителят на мостовата връзка е нормално включен, като захранването на подстанцията се осъществява само от единия електропровод. При отпадане на напрежението по него, захранването ще се прехвърли на другия ЕП 110 kV.

Трябва да се предвидят блокировки, които не позволяват включването на захранващите електропроводи в паралел.

Трафополето 110 kV съдържа следните видове съоръжения:

- двуполюсен разединител;
- двуполюсен елегазов прекъсвач;
- токови и напреженови измервателни трансформатори за реализиране на релейната защита на тяговия трансформатор и измерване на консумираната ел.енергия.
- вентилни отводи, присъединени пред тяговия трансформатор за защита от атмосферни пренапрежения.

В ТПС се монтират два тягови трансформатора, с мощност в зависимост от изчисленото натоварване, с форсирано охлаждане тип ONAN/ONAF и възможност за автоматично регулиране на напрежението под товар. В нормални условия на експлоатация се получава 100% резервиране на трансформаторна мощност за тягови нужди. При необходимост (например в аварийен режим) двата тягови трансформатори могат да се включат в паралел, за да поемат нарастналият тягов товар.

Измерването на консумираната ел.енергия се извършва на страна 110 kV.

Разпределителната уредба 110 kV следва да бъде открито изпълнение със стоманени или стоманобетонени портали и масички. Всички носещи конструкции да бъдат с антикорозионно покритие.

Уредбата се развива в две полета по 9 m – полета трафо 110/25 kV. Входните и трансформаторните портали да са с височина 10 m.

За удобен монтаж и демонтаж на съоръженията да се предвиди трайна пътна връзка, която обикаля цялата уредба.

Уредбата се огражда с ограда с височина 2 m от кота на околния терен и фундаменти, високи 50 cm.

Минималните светли разстояния на тоководещите части на различните елементи в ОРУ 110 kV са:

- фаза-фаза – 1000 mm;
- фаза-земя – 900 mm;
- от неоградени тоководещи части до земята – 3650 mm.

1407 12 Конструктивна част

Всички съществуващи конструкции се оценяват и предписват мероприятия за постигане на общите цели и надеждност на проекта, ако са съвместими с новото оборудване. Засегнатите от времето на експлоатация или непригодни за новото оборудване се укрепват или заменят с нови.

1407 12 10 СРОК НА ГОДНОСТ – ЖИЗНЕН ЦИКЪЛ

Стоманените и армирани бетонови конструкции трябва да бъдат така проектирани и изпълнени така, че да осигуряват експлоатационен живот на конструкциите не по-малък от 30 години.

1407 12 20 ЗАЩИТА СРЕЩУ КОРОЗИЯ

На стоманените конструкции трябва да бъде приложена подходяща защита срещу корозия – горещо поцинковане, според приетите стандарти, за да се осигури минимална поддръжка по време на срока на годност и да бъдат допълнително покрити с боя RAL6029 с жизнен цикъл не по-малък от 15 години.

Всякакво поцинковано покритие трябва да бъде постигнато от процеса на нанасяне на такова чрез потапяне в стопилка според приета и одобрена спецификация по стандарт, за да се предпази стоманата за минимум 30 години без нужда от каквато и да е поддръжка или ремонт. При силно замърсяване не трябва да се очаква основна поддръжка на поцинкованите конструкции за период не по-кратък от 15 години.

В случай на понесена щета или ръждясване на стоманената конструкция определеното покритие трябва да може да бъде възстановено според стандарта за защита на съседната стоманена конструкция на обекта. Трябва да се извършва рутинна проверка, без да се налага да се демонтират елементите на конструкцията.

1407 12 30 ЗАЩИТА СРЕЩУ ПОРАЖЕНИЯ ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТОК

Защитата срещу поражения от електрически ток се изпълнява в съответствие с Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ).

За защита от директен допир на части под напрежение тоководещите части в уредбите са разположени така, че да не са достъпни за случайно допиране до тях без помощни средства.

За защита при индиректен допир се прилага защитно заземяване. Към заземителната инсталация се присъединяват всички метални нетоководещи части и конструкции, които нормално не са под напрежение. Преходното съпротивление на заземлението не трябва да надвишава 0,5 Ω . За заземителната уредба се създава техническо досие, което съдържа екзекутивни чертежи, актове за скрити работи и протоколи от изпитания. Всички съоръжения се свързват със заземителната инсталация.

Защитата срещу поражения от електрически ток по отношение на директен и индиректен допир следва да се поддържа в състояние, равностойно на това при въвеждането и в експлоатация.

1407 12 40 ПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ

Спазване на всички изисквания на Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. Да се предвиди и изпълни пожароизвестителна инсталация за всички закрити помещения със звукова и светлинна сигнализация и свързване към системата за телеуправление.

1407 12 50 ПОДДЪРЖАЩИ КОНСТРУКЦИИ

Поддържащите конструкции на откритата уредба трябва да бъдат, съгласно определените национални, международни или приети правила и стандарти.

Трябва да се отчете откритият монтаж на конструкциите и цялото изразходване на срока на поддръжка на отделни конструкции в ограничена среда. Конструкциите може да подлежат на пропорционално големи натоварвания от вятъра в сравнение с постоянните натоварвания, наложени от съоръженията. Критериите за отклоняване (деформация) на конструкциите при натоварване от вятъра, както за нормални работни условия, така и при екстремни, или устойчивостта на основата (фундамента) трябва да бъде взето в предвид в проекта на системата. Конструкциите трябва да бъдат сигурно устойчиви на приложеното статично и динамично натоварване от въздушните проводници, като се поддържат границите на допустими деформации.

Конструкциите да издържат на всякакви допълнителни (временни) натоварвания, механични въздействия при к.с. Не следва да се причинява постоянна деформация или значителна повреда от тези въздействия.

Решетъчните конструкции, произведени от стомана със закрепени с болтове опорни плочи, да бъдат предпочитан избор за поддръжка на съоръженията.

Строителният материал, качеството и дебелината на стоманените конструкции трябва да отговарят на изчисленията приложени в техническия проект и в съответствие с одобрения стандарт.

При оценяването на целия разход на дълготрайността на конструкцията трябва да се вземат предвид методите за контрола на корозията.

Маслоуловителите трябва да се изпълняват под всеки от трансформаторите с дренаж и тръба за отвеждане на постъпило масло от най-ниското ниво в маслоуловителя. Тръбата трябва да има капак.

1407 12 60 ЕЛЕМЕНТИ

Конструктивната документация трябва да съдържа проекти за следните елементи на откритата разпределителна уредба:

1407 12 61 Портали

Порталите в ОРУ са два – входен, на който се окачват изолаторите на електропроводната линия и служи за осъществяване връзката с електропреносната мрежа 110 kV, и трансформаторен – за изграждане на шинната система и подаване напрежение на тяговите трансформатори. Съществуват тягови подстанции и с един входен портал (ТПС Димитровград); трансформаторния е елиминиран, като това води до монтаж на съоръженията на ОРУ на високи масички.

Порталите трябва да бъдат стоманени или стоманобетонни – оразмерени съобразно натоварването от натягане на електропроводната линия, ветрово натоварване и обледеняване на проводниците. Те се изграждат с височина 10 m и ширина на отворите – 9 m.

Конструкцията на порталите се използва още при изграждането на гръмозащитна и осветителна инсталации. Същата трябва надлежно да се свърже със заземителната инсталация на подстанцията.

1407 12 62 Масички за съоръженията

Масичките за съоръженията са висок тип. Препоръчва се да се изграждат високи масички, при което се избягва монтирането на оградителни съоръжения, с оглед спазване изискванията на Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ).

Масичките трябва да са стоманени или стоманобетонни, като при оразмеряването им трябва да се има предвид теглото на монтираните съоръжения, натоварване от вятър и електродинамичните усилия при токове на късо съединение.

1407 12 63 Фундаменти

Фундаментите също се изработват по отделна конструктивна документация. Те обикновено са стъпаловидни и трябва да се оразмерят според теглото на съоръженията, които ще носят и вида и категорията на почвата, в която ще се изливат.

1407 12 64 Мълниезащитна и заземителна инсталация

Заземителната инсталация на тяговата подстанция да се изпълни, съгласно изискванията на Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ). Да се приложат изчисления, съгласно стандарт IEEE 80, включително изискването за крачно и допирно напрежение, за съответствие със заложените в този документ гранични стойности.

Заземителната инсталация да представлява заземителен контур, изпълнен от дълбочинни заземители, свързани с изравнителни проводници по такъв начин, че да се получи равномерно разпределение на електрическия потенциал по цялата площадка на подстанцията. В закритата част на подстанцията за заземяване на съоръженията се полага заземителна магистрала, която се свързва със заземителната инсталация поне на две места.

За защита от атмосферни и комутационни пренапрежения в тяговата подстанция да се монтират вентилни отводи - на входа на електропроводите 110 kV, пред и след тяговите трансформатори, както и на изходите за контактната мрежа.

Защитата от преки попадения на мълнии да се осъществи с гръмоотводни прътове с подходяща височина, разположени така, че да образуват подходяща мълниезащитна зона. Гръмоотводни пръти се предвиждат както в откритата уредба, така и върху сгради и контейнери.

Мълниеотводите, както и вентилните отводи да се присъединяват към заземителната инсталация с концентрирани заземители, съгласно Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ).

Заземителния контур в ОРУ да се изпълни като мрежа, положена на дълбочина 0,7 m под терена. Местата на кръстосване да се заварят и да имат антикорозионно покритие. Мрежата да бъде медна. Съпротивлението на заземлението не трябва да надвишава 0,5 Ω , мерено при неблагоприятни условия през цялата година. В ъглите на заземителната мрежа да се предвидят ревизионни шахти за контрол на преходното съпротивление.

Сградата на тяговата подстанция да има заземителен контур, разположен на 1 m дълбочина и на 1 m от основите. Същото се отнася за контейнерите.

За изравняване на потенциалите и за намаляване на крачните напрежения на подходите към подстанцията и на входовете към РУ 110 kV ще се положат изравнителни проводници.

Всички съоръжения да се подсъединят към заземителния контур чрез две връзки.

В кабелните канали да се предвиди заземяване на кабелните лавици, а в РУ 25 kV – на металните конструкции на кабелното помещение.

В РУ на заземление подлежат всички метални не тоководещи части, корпуси на съоръжения, мрежи, винкелови рамки и др.

Външната ограда също се присъединява към заземителни контур.

Заземителните уредби в ОРУ 110 kV, РУ 25 kV, както и мълниезащитата да бъдат свързани в обща система.

Външната заземителна инсталация да бъде в очертанията на имота на подстанцията. За заземяване на оградата да се монтира по цокъла шина към която да се свържат съответните части на оградата, включително и входните врати.

Всички съоръжения разположени на портали, стълбове, железорешетъчни стълбове и конструкции или на бетонови стълбове и конструкции, трябва да имат самостоятелна заземяваща линия-шина или кабел, който да се свързва към заземителната инсталация. При метални конструкции, като портали, ригели и железорешетъчни стълбове не е достатъчно присъединяване на съоръженията към конструкцията, съоръженията се присъединяват към самостоятелна заземителна линия.

1407 12 65 Кабелни канали

Кабелните канали не трябва да задържат вода. Трябва да са затворени при излизането си и входовете си. Трябва да са от циментов профил. В тях трябва да има стойки за полагане на кабелите. Кабелите се подреждат по предназначение, привързват се на снопове, ако са повече от един и се индикират с трайни табели при всеки преход и през 5 m в прави участъци. Кабелните канали се покриват с пластмасови, армирани, удароустойчиви и UV устойчиви, влаго и мразо устойчиви капаци издържащи натоварване не по-малко от 200 N. За кабелни канали могат да се използват и готови елементи с тръби в тях, които също могат да бъдат направени от подходяща за целта пластмаса.

Кабелните канали в уредбата се изграждат за прокарване на кабелите от съоръженията (клемните шкафове) до таблата в командната зала. Размерите им трябва да са достатъчни за прокарване на всички необходими кабели. Обикновено те са с размери 40/40 cm или 60/60 cm.

Каналите трябва да се изливат на място в подходящи кофражни форми или да се изградят от готови бетонови корита със съответната армировка, като се поставят закладни метални части за изграждане на кабелни скари. Последните се разполагат едностранно за по-лесно обслужване на кабелите. Кабелната скара трябва да се свърже със заземителната инсталация.

Преминаването под пътната част в уредбата трябва да стане в тръбна мрежа или метални тръби в бетонов кожух, с оглед да се понесе натоварването при преминаване на тежко превозно средство.

1407 12 66 Тръби за защита на кабели

Излизащи от канали кабели се довеждат до предназначението си при съоръжението, поставени в тръби. Тръбите трябва да бъдат от високоякостен полимер използван за тръби за полагане на кабели под пътни и железопътни настилки. Тръбните преминавания трябва да бъдат максимално кратки. Краят на тръбите трябва да бъде затворен, против проникване на вода и замърсявания.

1407 12 67 Кабелни присъединявания

При укрепване на кабели над 1000 V към метални конструкции, последните трябва да се укрепват с полимерни или Al скоби и връзки.

1407 12 68 Вертикална планировка

Частично да се циментира и асфалтира около, до и по възможност под съоръженията, пътеките и пътищата. Останалата част, около и под съоръженията само, да бъде покрита с филц, под който да се постави противотревна мембрана. Затревяване на терени да се избягва максимално. При използване на асфалт да се използва т.н. бял асфалт. Асфалтът да има и горно износоустойчиво покритие. Да се извърши ремонт на подходни пътища, коловози, околни за имота пътеки, канавки, стени и откоси на имота и връзката им със селищни и общински пътища. Да се предвиди отводняване на площадката на подстанциите. Площадката на подстанцията спрямо целия терен да бъде оформена така, че да не дава възможност за наводняване на подстанцията. Да се извърши необходимо дрениране на база на геологично проучване, проведено от изпълнителя.

Фундаменти и бордюри не могат да бъдат разполагани по ниско от 15 cm спрямо котата окончателно покрита с филц, асфалт или бетон. Всички пътеки и пътища покрити с бетон или асфалт, както затревени площи и площи, покрити с филц, трябва да бъдат оградени с циментови бордюри.

1407 12 69 Сграда

Сграда от сглобяем, контейнерен тип с функционално предназначение, съответстващо на целите на проекта. Сградата тип контейнер трябва да отговаря на по-долу посочените изисквания за такъв тип строителство. Относно сградата тип контейнер трябва да се съблюдават, като минимални, следните изисквания: контейнерът трябва да бъде напълно пригоден за експлоатация на оборудването, както и да включва складови площи, WC,

командна зала и помещение или място за акумулаторната батерия. Помещенията трябва да бъдат оборудвани с пожароизвестителна уредба, включена в системата за телеуправление. Да се предвиди офис стая с маса гардероб, две легла и четири посетителски стола и климатик.

Контейнерът/контейнерите трябва да отговаря на всички изисквания за обслужване на съоръженията от ремонтен и дежурен персонал, както и на изискванията, наложени от разположена в него апаратура. Контейнерът трябва да позволява изнасяне и внасяне на разположените в него шкафове и друго оборудване в процеса на експлоатация. Необходимо е да отговаря на изискванията на IEC стандарт и да бъде влагоустойчив, вандалоустойчив, топлинноустойчив, с едностранно или двустранно наклонени покриви и с UV-защита. Контейнерът трябва да бъде с клас на изолация $IP \geq 54$. Контейнерът да се разположи на бетонизирана площадка, върху фундаменти с осигурен достъп до съоръженията чрез бетонирани пътеки. Минималната височина на фундаменти от кота терен, след неговото окончателно оформяне, следва да бъдат $\leq 0,5$ m.

Контейнерът/контейнерите да представлява метална обемна носеща рамкова конструкция с габаритни размери съответстващи на изискванията за целите за които са предвидени. Да се състои от носеща рама и обвивка, пълният монтаж на които се осигурява от винтови съединения. Носещата рама да е изградена от стандартни профили заварени, корозионно защитени чрез горещо поцинковане и боядисани в заводски условия. Обвивката да се състои от стени изградени на основата на термопанели тип Monowall и покрив на основата на термопанели тип Glamet G4, които са фиксирани върху носеща метална конструкция. Могат да се предлагат и алтернативни марки на производители, но с не по-ниски качества и характеристики. Панелите трябва да постигат коефициент на топлопреминаване $U \leq 0,3$ W/m²K. Доказва се със сертификат на производителя.

Вътрешните стени и таван да се облицоват с негорима и не поемаща миризми изолация от каменна вата и гипсофазерни покрития, устойчиви на влага.

Да се предвидят водобрани и защити на всички характерни места по конструкцията за предотвратяване достъп на вода и влага. Стрехите на покривната конструкция да бъдат изнесени – стърчащи $\leq 0,5$ m от външните стени на контейнера.

Да се предвидят полимерни улуци и полимерни отвеждащи тръби до кота терен.

Приема се панелите да са оцветени в сребрист цвят RAL9006, а рамата и останалата метална конструкция в цвят RAL6029.

Прозорците да се изпълнят от бяла алуминиева или PVC дограма с дебелина на профила ≤ 60 mm и стъклопакет. Прозорците в помещението с компютъра за управление и на санитарният възел да са отваряем тип. Вратите да се изпълнят от същите панели, както външните стени, облицовката.

Прозорецът при компютъра, в командната зала, трябва да осигурява видимост към разпределителна уредба 110 kV. Помещението или отсека за дежурния оператор трябва да бъде климатизирано. В него трябва да има съответно работно и дежурно осветление и необходим брой контакти, като и специален контакт за непрекъснато захранване на компютърните конфигурации.

Всички отваряеми врати и прозорци трябва да имат гумени уплътнения.

Всички външни врати да са снабдени с механизъм за аварийно отключване при пожар и да се отварят навън. Вратите трябва да имат ключалки.

Прозорците от външната си страна трябва да имат решетки.

Контейнерът да е снабден с електрическа инсталация и вътрешно осветление и да е свързан към канализационната и водопроводна мрежа.

Към санитарният възел да има мивка с течащи топла и студена вода. Санитарният възел трябва да бъде свързан с канализация. Ако канализацията е свързана към септична яма, то трябва тя да се приведе в съответствие с действащите санитарно-хигиенни и екологични изисквания. Осветлението в санитарното помещение и обслужващи коридори да се включва и изключва от обемни датчици.

За останалите помещения изпълнителят предвижда отопление и климатизация в зависимост от изискванията към апаратурата и предназначението им. Изпълнителят предвижда вентилация и контролиране на влажността в съответствие с изискванията на

оборудването. В помещението на реактивната компенсация да бъде осигурен принудителен обмен на въздуха за поддържане на оптимална температура $\leq 300\text{ }^{\circ}\text{C}$, при външна температура $\geq 350\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Върху фасадата на контейнера от страна на железопътната линия и от към входа в двора на ТПС да се поставят надписи определящи собственост на Бенефициента с неговия характерен, отличителен цвят и лого.

Строителните отпадъци следва да се депонират на място проучено и разрешено от властите. Тази дейност се извършва от Изпълнителя.

Сградата контейнер или контейнерите трябва да имат заземителна инсталация и гръмоотводна инсталация, които трябва да са свързани и със заземителния контур на подстанцията.

1407 12 610 Ограда

Да се изгради защитна ограда, съгласно Наредба № РД-02-20-6 от 19 декември 2016 г. и се поставят съответните предупредителни табели, съгласно изискванията на нормативната уредба. Оградата да изпълнява целите за необслужваем обект. Оградата да бъде не по-ниска от два и половина метра, измервана от ниво цокъл. Платната на оградата да се изпълнят от плътни железобетонкови профилирани платна. Колове за закрепване на оградата – бетонови или стоманено-поцинковани. Основата на оградата да бъде изпълнена като бетонов цокъл не по-нисък от 50 cm. Височината на цокъла да се измерва от горната кота на окончателния околел терен-циментово покритие в двора на подстанцията. В горната част оградата трябва да има препятствия против достъп на хора в обекта на тяговата подстанция – 600 mm пояс с наклон под 45° , навън от двора на ТПС. Горният пояс да се изпълни като метално-мрежесто заграждение с шипове. Металните части на оградата да се оцветяват в цвета на откритата уредба на тяговата подстанция. Оградата не трябва да се разрушава при ударно натоварване $\leq 30\text{ kN}$ насочено във вертикален кол или в оградно платно. На платната на оградата се шаблонират табели за обект с високо напрежение, опасно за живота.

На оградата да има плътна метална врата с височина на оградата за влизане на хора, отключваема отвън и отвътре с автоматична блокировка, включена в системата за телеуправление и визуален контрол, СОТ и конферентна уредба за връзка с енергодиспечера. На оградата да има втора двойна плътна метална врата с височина на оградата за влизане на превозни средства. тази врата се отключва само от вътрешната страна и също е свързана в СОТ.

Над вратите – осветление с обемен датчик за автоматично включване.

Оградата трябва да изпълнява не само охранна роля, но и да не позволява допир до електросъоръженията, по смисъла на Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ). Тя трябва да има изградена сигнална бариера по целия периметър.

Конструктивно тя се изпълнява от метални или мрежести пана с бетонови или метални колове (по виждане на архитекта на проекта) и бетонов цокъл.

Височината на външната ограда трябва да е не по-малко от 2 m спрямо котата на външния терен.

1407 13 Електрическа част

1407 13 10 ШИННА СИСТЕМА

Шинната система трябва да даде възможност за превключване захранването от едното трафополе към другото или паралелна работа на двата тягови трансформатора, както и да осигури връзката между отделните електросъоръжения. Изгражда се от проводници, клеми, спусъци и изолатори.

1407 13 11 Проводници, клеми, спусъци

Изискванията към шинната система на ОРУ 110 kV са отразени в Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ), Гл. XXV, раздел III.

Ошиновката на ОРУ 110 kV да се изпълни приоритетно с тръбно опроводяване, в краен случай, след като изпълнителят докаже невъзможност с неизолирани Al проводници с

подходящо сечение и Al или биметални клеми за свързване и присъединяване. Пресови или винтови съединения. Биметални клеми. Еднаквост на контактните метали.

Гъвките шини да се изпълняват от многожични проводници АС 185 mm². Съединенията и отклоненията се изпълняват чрез пресова сглобка или заварка.

Отклоненията в междуопорните участъци да са без срязване на основния проводник, като не се допуска запояване и усукване на проводници. Допускат се болтови съединения само към клемите на апарати и при временни уредби. Отклоненията (спусъците) от сборните шини, като правило, са под шините.

Проводниците да се окачват към изолаторните вериги с помощта на носещи или опъвателни клеми. За опъвателни клеми да се използват пресови или спирални. Допускат се клинови, конусни, болтови клеми за сечение до 185 mm².

1407 13 12 Изолатори

Гъвките шини се окачват на единични опъвателни изолаторни вериги, освен в случаите, когато това е невъзможно по условията за механични натоварвания. Препоръчителния брой за 110 kV от типа ПС-120/110/ е 7 броя. Не се допуска връзване на изолатори в шините.

1407 13 20 СИСТЕМА ЗА ОБРАТЕН ТЯГОВ ТОК

Системата за обратен тягов ток трябва да осигури пътя на обратния ток от релсите до тяговите трансформатори. Връзката между релсите и тяговите трансформатори да се изпълни с въздушен проводник АС 185 mm², окачен на стълбовната линия на захранващите фидери или на самостоятелна стълбовна линия. Обратните фидери могат да бъдат и кабелни.

В тяговата подстанция трябва да се предвиди специален шкаф за обратния проводник, в който трябва да се осигури подсъединяването на:

- обратния проводник;
- заземителния контур;
- заземяния край на вторичната намотка на тяговите трансформатори през съответните токови трансформатори.

По този начин се осигурява еднакъв (нулев) потенциал на нетоководещите части на заземените съоръжения.

Връзката между въздушния обратен фидер и шкафа трябва да се изпълни с два броя кабели, положени в земята или кабелни канали. За свързване на обратния фидер към релсите трябва да се предвидят 2 броя въздушни връзки, изпълнени с проводник Al 185 mm², които стигайки до релсовия път се разклоняват в двете посоки на 125 m. В близост до релсите трябва да се изгради шахта, в която да се осъществи връзка между обратния проводник и топло поцинковано бетонно желязо с диаметър Ø10 mm. Последното се свързва с релсовия път посредством кука-болт минимум на 6 места.

В междугария и в гари, в които релсовите нишки не се използват за вериги на автоблокировка или електрически централизации в местата, в които се монтират междурелсови съединители, трябва да бъдат предвидени и междуколовни съединители, свързани директно между най-близките релси на двата колovoza или пътя. Там трябва да се свърже и обратния проводник.

В междугария и гари с автоблокировка и двунишкови релсови вериги междупътните електрически съединители, както и обратния проводник, трябва да бъдат свързвани към средните точки на дросел-трансформаторите, монтирани при изолираните релсови настави.

В гари с еднонишкови релсови вериги междурелсовите съединители трябва да бъдат монтирани в гърловините на гарите, при изходните сигнали и през всеки 400 m на пътя. Конкретното изпълнение трябва да бъде изпълнено съгласно плана за обратна токова верига и заземяване на работния проект.

Не се допуска по дължина на обратния проводник да бъдат включвани разединители или други елементи, позволяващи неговото прекъсване.

1407 13 30 ЗАЗЕМИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ

Заземителната инсталация на тяговата подстанция трябва да се изпълни, съгласно Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ) и Инструкция за заземяване на съоръженията в електрифицираните участъци на Национална компания „Железопътна инфраструктура“, т.3.1 “Заземяване на съоръженията в тяговите подстанции и секционните постове”.

Заземителната инсталация представлява заземителен контур, изпълнен от дълбочинни заземители, свързани с изравнителни проводници по такъв начин, че да се получи равномерно разпределение на електрическия потенциал по цялата площадка на подстанцията. В закритата част на подстанцията за заземяване на съоръженията се полага заземителна магистрала, която се свързва със заземителната инсталация поне на две места.

Заземителния контур в ОРУ да се изпълни като мрежа от поцинкована шина 40/4 mm, положена на дълбочина 0,7 m под терена. Местата на кръстосване да се заварят и да имат антикорозионно покритие. Съпротивлението на заземлението не трябва да надвишава 0,5 Ω , мерено при неблагоприятни условия през цялата година. В ъглите на заземителната мрежа да се предвидят ревизионни шахти за контрол на преходното съпротивление.

Сградата на тяговата подстанция трябва да има заземителен контур, разположен на 1 m дълбочина и на 1 m от основите.

За изравняване на потенциалите и за намаляване на крачните напрежения на подходите към подстанцията и на входовете към ЗРУ да се спазят изискванията на Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ). Стъпката на изравнителните проводници да не бъде повече от 6 m.

Всички съоръжения да се подсъединят към заземителния контур чрез поцинкована шина 40/4 mm. Присъединяването на шината към съоръженията и към стоманените конструкции да се изпълни със заземителен болт и заварка.

В кабелните канали да се предвиди заземяване на кабелните лавици, а в ЗРУ – на металните конструкции на кабелното помещение.

В ЗРУ на заземление подлежат всички метални нетоководещи части, корпуси на съоръжения, мрежи, винкелови рамки и др.

Външната ограда при задължително се присъединява към заземителния контур.

Заземителните уредби в ОРУ 110 kV, ЗРУ 25 kV, както и гръмоотводните инсталации да се свържат в обща система.

Съпротивлението на заземлението не трябва да надвишава 0,5 Ω по всяко време на годината. Ако след изпълнението на заземителната инсталация това не се постигне, необходимо е да се забият допълнителни концентрирани заземители, докато измерванията не покажат стойност по-малка от 0,5 Ω .

Последователното заземяване на две или повече съоръжения не се допуска.

Заземителната шина в сградата да се положи под замазката на пода и по тавана на кабелния простор (където има такъв).

Вентилните отводи, монтирани в изводните шкафове да се присъединят отделно и самостоятелно по най-късия път към заземителния контур.

1407 13 40 ГРЪМООТВОДНА ИНСТАЛАЦИЯ

За защита от атмосферни и комутационни пренапрежения в тяговата подстанция да се монтират вентилни отводи – на 110 kV пред тяговите трансформатори, на 25 kV – ”трафо1” и ”трафо2”, както и на изводите за контактната мрежа.

Защитата от преки попадения на мълнии да се осъществи с гръмоотводни прътове, монтирани на порталите, с височина 5 m над тях.

Гръмотоводната инсталация на сградата ще се изпълни като мрежа по покривната конструкция.

Гръмотводите, както и вентилните отводи ще се присъединят към заземителната инсталация с концентрирани заземители, съгласно Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ).

1407 13 50 ОСВЕТИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ

Външното работно осветление да се осъществи от осветителни тела с натриеви лампи монтирани на входните и трансформаторните портали в откритата уредба за редовно работно осветление. Дежурно осветление – охранно осветление по/до външната ограда на подстанцията – енергоспестяващи лампи или LED лампи. Да се предвиди аварийно осветление, от акумулаторна батерия, за помещенията и на порталите – LED лампи. Осветителните тела да бъдат от вандалоустойчив тип. Дежурното охранно осветлението да се включва автоматично за през нощта и се изключва също автоматично, през деня. Дежурното осветление да се включва ръчно от тяговата подстанция. Работното и дежурно осветления да се включват ръчно от командна зала на ТПС. Индикация за включено работно и дежурно осветление да има в системата SCADA.

Външното осветление да се осъществи от осветителни тела монтирани на входните и трансформаторните портали в откритата уредба за редовно и аварийно осветление. Те ще се захранват и командват от табло СН~, намиращо се в сградата на ТПС.

1407 13 60 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЕЛ. ОБОРУДВАНЕТО

Разпределителните уредби (РУ) от всички напрежения се комплектуват със съоръжения и апарати, които по обявените (номиналните) си данни удовлетворяват условията на работа както при нормални режими, така и при претоварване, къси съединения и пренапрежения.

Разпределителните уредби се експлоатират и оперативно обслужват само по актуализирани схеми и експлоатационни инструкции и при спазване на режимите на работа в нормални и аварийни условия.

На входните врати на всяка РУ се поставят табела (надпис с диспечерското наименование), номериране по оперативната схема, както и предупредителни табели, изискващи се по правилата за електрическа и пожарна безопасност.

В РУ 25 kV – на шкафове на КРУ се поставят табели (надписи с тяхното диспечерско наименование) и номериране по оперативната схема.

На лицевата страна на всеки шкаф, табло и присъединените към входящи/изходящи вериги се поставя четлив надпис с наименованието им.

Положението “включено” и “изключено” на задвижващото устройство на комутационните апарати се означава видимо и трайно.

Всички надписи се извършват на български език. Плана на надписите се изготвя от Изпълнителя и се представя за одобрение от възложителя.

1407 20 Комплектно разпределително устройство 25 kV

Разпределителната уредба 25 kV да се изпълни с шкафове с елегазова изолация, като може да бъде и с друга алтернативна възможност за изолация на съоръженията 25 kV, например въздушна.

Връзките между уредбите 110 kV и 25 kV започват от трансформаторните портали.

Обратният фидер следва да премине от тяговия трансформатор до шкафа обратен проводник и от него по въздушен или кабелен начин до дросел-трансформаторите на най-близката тягова релса (ако се предвиждат такива).

Отделните полета да са оформени като отделни табла, в които да са монтирани вакуумни прекъсвачи, разединители и измервателни трансформатори в елегазова или въздушна среда. Отделните секции да са разделени със секционни разединители. На лицевата страна на КРУ на всяко присъединение да са разположени еднолинейната схема, управляващите и контролни апарати. Зад подвижния лицев панел да са разположени защитите, оперативните предпазители и други.

За шинните разединители в КРУ да се предвиди възможност за визуално наблюдение.

Необходимо е да се предвидят шкафове със следното предназначение:

– входове за трафо 25 kV – трафо 1 и трафо 2;

– изводи за захранване на КМ – броя им е в зависимост захранваните участъци от дадената ТПС;

- извод за проверка наличие на к.с, присъединен към отделна шина;
- извод за трансформатор СН – 25/0,22 kV;
- извод за компенсиращо устройство;
- мерене на двете работни секции 25 kV – мелеето е в шкаф вход за трафо 25 kV;
- устройство за компенсиране на реактивна енергия и шкаф за обратен фидер.

Трябва да се предвиди площ за монтиране на 2 бр. резервни шкафове "извод" за евентуално разширение на уредбата 25 kV.

В отделни прислонени килии да се монтират трансформатор собствени нужди, заедно с разединител и предпазител, устройство за компенсиране на реактивна енергия и пробното съпротивление. Килиите да се оградят с мрежа с отвори 25x25 mm. Захранването им е кабелно от средната секция на РУ 25 kV.

Минималните светли разстояния от тоководещи части до различните елементи на ЗРУ 25 kV са, както следва:

- фаза-фаза – 320 mm;
- фаза-земя – 290 mm;
- от тоководещи части до мрежести огради – 390 mm.

В помещението на ЗРУ 25 kV са разположени следните апарати:

- шкаф акумулаторна батерия 220 V=; оловна капсулована АБ $2x \geq 40$ Ah;
- шкафове собствени нужди 380/220 V~ и 220 V=, управление, релейни защиты, токоизправители.

Сградата да е монолитна, с тухлена зидария и покрив от керемиди. Размерите ѝ да позволяват монтирането на всички елементи от апаратурата. Предвидени са обслужващи коридори в зависимост от изискванията на Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ), както и два изхода от уредбата. За полагането на силовите и контролни кабели да се предвиди кабелно помещение със светла височина 1,8 m. От съображения за икономия на енергия за отопление или охлаждане, в закритата уредба може да не се предвижда монтирането на прозорци.

Сградата да съдържа също складове, WC и стая за дежурния.

1407 30 Захранване на собствени нужди

1407 31 Захранване на собствени нужди с променлив ток

1407 31 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

1407 31 11 Захранване собствени нужди

Захранването собствени нужди нормално да става от трансформатор „собствени нужди“, захранен през предпазител от средната секция на шини 25 kV. Да се предвиди резервно захранване от най-близкия трафопост на мрежата НН (на БДЖ или градската разпределителна мрежа).

Захранването на консуматорите да бъде изпълнено по схема TN-S.

Да се осъществи автоматично и ръчно превключване на вериги 220 V AC от захранването 380 V на 220 V – СН и обратно.

Да се предвиди разделителен трансформатор за резервното захранване, както и контрол на „земно съединение“ в един от двата проводника.

1407 31 12 Консуматори собствени нужди

Консуматорите на собствени нужди с променлив ток в ТПС са следните:

- консуматори 380 V – управление Янсенев регулатор, бормащини, електрожени и др.;
- консуматори 220 V AC – токоизправител, отопление на съоръженията и др.;
- работно осветление 220 V AC; аварийно осветление 220 V AC/DC;
- сигнализация за изтичане на елغاز SF₆, вентилация, климатизация – осигуряване на оптимална температура за работа електроните елементи, АБ и останалото оборудване.

1407 31 13 Трансформатор собствени нужди

Трансформатор собствени нужди с оборудването се разполага на закрито или открито. При закрито разполагане, изолацията на трансформатора трябва да бъде суха. Мощността на трансформаторът следва да бъде ≥ 20 и ≤ 50 kVA. Трансформаторът трябва да има не по-малко от три позиции, степени за регулиране на напрежението на ниската страна. При всякакви превключвания да се управлява с прекъсвач. При технологично обслужване, за безопасност, да се защитава, огражда и от разединител с ръчно управление, който да не е включен в системата за управление. Този трансформатор трябва да бъде в оградено пространство, съоръжено със собствена врата за достъп и блокировка, когато е разположен на открито или в закрито помещение.

Трансформатор собствените нужди на тяговата подстанция трябва да съответстват на следните принципни Европейски стандарти, както е публикувано от CENELEC, заедно с всякакви други стандарти и документи, споменати в това отношение:

Таблица 1407 00 1

БДС EN IEC 60947 (група стандарти)	Комутационни апарати за ниско напрежение
БДС EN IEC 60086-1 БДС EN IEC 60086-2 БДС EN IEC 60086-3 БДС EN IEC 60086-4 БДС EN IEC 60086-5	Първични батерии Физически и електрически спецификации Батерии за часовници Безопасност на литиеви батерии Безопасност на батерии с воден електролит
БДС EN 60896-11 БДС EN 60896-21	Стационарни оловни акумулаторни батерии Батерии отворен тип. Общи изисквания и методи за изпитване Видове батерии с предпазен клапан. Методи за изпитване
БДС EN 45510-2-3	Ръководство за доставяне на съоръжения за електроцентрали. Електрически съоръжения. Стационарни батерии и зарядни устройства
БДС EN 55011	Промислени, научни и медицински устройства. Характеристики на радиочестотните смущаващи въздействия. Гранични стойности и методи за измерване
БДС EN IEC 60146-1-1	Полупроводникови преобразуватели. Общи изисквания и зависими преобразуватели. Спецификации на основни изисквания
БДС EN IEC 61000-6-2 БДС EN IEC 61000-6-3	Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Общи стандарти Стандарт за устойчивост за промишлени среди Стандарт за излъчване за устройства/съоръжения в жилищни среди
БДС EN 61010-1 БДС EN 61010-2-020 БДС EN 61010-031	Изисквания за безопасност на електрически устройства за измерване, управление и лабораторно приложение Специфични изисквания за лабораторни центрофуги Изисквания за безопасност на комплекти ръчноносими и ръчноуправляеми пробници за електрически измервания и изпитвания
БДС EN IEC 62477-1	Изисквания за безопасност на силови електронни преобразователни системи и съоръжения
IEC 60502-1 ED3 IEC 60502-2 ED3	Силови кабели за номинални напрежения 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) и 3 kV ($U_m = 3,6$ kV) от 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) до 30 kV ($U_m = 36$ kV)

Във всички случаи, номиналните и други характеристики за съвкупност от кабели/съоръжения трябва да бъдат съвместими с:

- отделното приложение на системата, при което да се използва съвкупността от кабели/съоръжения;
- режима на работа, на който съвкупност от кабели/съоръжения да бъдат подчинени;
- околната среда, във връзка както с “условията на работа”, така и с електромагнитната съвместимост, в която съвкупността от кабели/съоръжения ще се използват.

Корпусът се боядисва в задължителния цвят за инсталиране в закрито помещение или на открито.

1407 31 20 ТРИФАЗНО ЗАХРАНВАНЕ (380/220 V~)

Трифазното захранване, обслужващо трифазните консуматори в тяговата подстанция да се осъществи от местната електроснабдителна мрежа.

Захранващия кабел да се присъедини към табло СН~. В ТПС да бъде монтиран изолиращ трансформатор с преводно отношение 1:1 (380:380 V – min 20 kVA).

Изолиращият трансформатор се разполага в границите на тяговата подстанция и се секционира, от двете страни, чрез ръчни изключватели-шалтери и предпазители. Трансформаторът може да бъде със суха изолация, за вътрешно изпълнение и маслено изолиран, за разполагане на открито. Може да се приложи суха изолиран разделителен трансформатор и за открито изпълнение. Този трансформатор трябва да бъде в оградено пространство, съоръжено със собствена врата за достъп и блокировка, когато е разположен на открито. Също така отгоре трябва да има лека покривна конструкция със водобрани. Трансформаторът не трябва да се разполага по-близо от два метра от кабели. Корпусът, съоръженията му и оградата се боядисва в задължителния цвят за инсталиране в закрито помещение или на открито.

Изисквания:

- консуматори 380 V – управление ЯР, бормашины, електрожени и др.;
- консуматори 220 V AC – ТИ, отопление на съоръженията и др.;
- работно осветление 220 V AC; аварийно осветление 220 V AC/DC;
- да се монтират автоматични предпазители и ключове за управление на отделните консуматори;
- да се проектира дистанционно управление от ЕД осветлението на ТПС и др. консуматори;
- вентилация, климатизация – осигуряване на оптимална температура за работа на електроните елементи, АБ (акумулаторна батерия) и останалото оборудване;
- захранването на консуматорите да бъде изпълнено по схема TN-S;
- да се предвиди разделителен трансформатор за външното резервното захранване 380 V;
- да се осъществи ръчно и автоматично превключване на вериги 220 V AC от захранването 380 V на 220 V – СН и обратно. С възможност за промяна на основното захранване;
- на таблата СН ~ток да се отразят еднолинейните схеми на отделните присъединения (Трафо СН 220 V, външно захранване 380 V, обща шина 220 V ~ток и отделните консуматори);
- за двата вида захранване да се предвиди видимо изключване от към страна 380 V/220 V;
- да се предвиди разделителен трансформатор за резервното захранване (380 V);
- мощността на трансформатора да е съобразена с инсталираната мощност в ТПС и съгласувана с Възложителя и да бъде ≤ 40 kVA.

1407 31 30 ЕДНОФАЗНО ЗАХРАНВАНЕ (220 V~)

Еднофазното захранване да се осъществи от трансформатор 25/0,23 kV, монтиран в РУ 25 kV или на открито – собствени нужди. В зависимост от концепцията на дизайна могат да се предвиждат и два подобни трансформатора.

Да бъдат захранени всички монофазни консуматори, вкл. външно и вътрешно осветление, както и токоизправителите, необходими за зареждане и допълване на акумулаторната батерия. Очаква се трансформаторът да бъде с мощност 20 kVA. Посочената мощност е ориентировъчна за изготвяне на офертата.

За собствените нужди на подстанцията се предвижда табло за управление, разположено в закритата част на подстанцията. На предният панел се разполага еднолинейна схема, измервателни апарати за ток и напрежение за всеки от източниците, комутационно-квитиращи ключове за управление и общ ключ за преминаване от един в друг режим на управление : от таблото, от компютъра на системата SCADA в ТПС и от ЦДЦ. Веригите в

табло собствени нужди се прекъсват през автоматичен предпазител със свалящ се с предпазителите капак за видимо разкъсване на веригите при обслужване.

За включване и изключване на трансформатор СН да се използва прекъсвач. При разполагане разединител, непосредствено пред трансформатора, последният да се използва само в режим на профилактика, като оперативно-превключващ уред да се използва прекъсвач. Прекъсвачът се включва в системата SCADA и в системата за телеуправление. Разединителът може да бъде само с ръчно управление.

1407 32 Захранване на собствени нужди с постоянен ток

Електрически вериги 220 V постоянен ток да се предвидят по Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ), секционирането на електрическите вериги да се извърши по полета (изводи, входи и др.).

Предпазители:

- предпазители (± 1) – вериги за защиты;
- предпазители (± 11) – управление на прекъсвачи и разединители;
- предпазители ($\pm M$) – вериги за захранване моторните задвижвания на прекъсвачите;
- предпазители ($\pm P$) – вериги за захранване моторните задвижвания на разединителите;
- предпазители (± 22) – вериги за сигнализации, алармени и др. сигнали;
- предпазители за вериги местни (светлинни и звукови) сигнализации – захранени при режим ”Дистанционно местно управление” и режим ”Местно управление – аварийен” – специализирани шини 706 и 708.

Това е основното захранване в тяговата подстанция, осигуряващо нормалната работа на всички съоръжения и апаратура и захранване на всички оперативни вериги. Осигурява се от оловно-киселинна акумулаторна батерия и токоизправители за монофазно напрежение .

Батерията трябва да бъде двойна и с два токоизправителя.

1408 00 Система за телемеханизация (СТМ)

1408 10 Обхват на СТМ за ТПС

Системата за телемеханизация включва система за телеуправление, телеизмерване, телесигнализация, телерегулиране и режимно управление.

1408 11 Централен диспечерски пост (ЦДП)

1408 11 10 СТРУКТУРА

Изграждането на система за телеуправление на тягови подстанции, секционни постове и обекти за управление в гари (ОУ) изисква изграждане на Централен диспечерски пост (ЦДП). В последния трябва да са налице:

- командна зала – в нея трябва да има две равностойни работни места, оборудвани с два компютъра, принтер, панорамен дисплей;
- зала или шкаф за управляващи процесори – необходими за предаване на командите и приемане на информацията, идваща от стационарната уредба за управление (СУУ), разположена в ТПС, СП и ОУ.

1408 11 20 ФУНКЦИИ

Централният диспечерски пост трябва да изпълнява следните функции:

- поддържане на комуникация с различни потребители по различни телекомуникационни протоколи. Тези потребители могат да бъдат ТПС, СП, ОУ.
- да архивира, протоколира и визуализира на ниво обект цялата информация, възникваща в подстанцията;
- да следи, контролира и управлява технологичните процеси в обект;
- да поддържа база данни за реално време (БДРВ);

– проверка на достоверността и запис на БДРВ, съдържаща информацията за всички обекти.

1408 11 30 ИЗИСКВАНИЯ

Структурата и избора на апаратни и програмни средства се определят, както от това, че ЦДП е информационно управляваща система, работеща в реално време, така и от изискванията на обектите за автоматизация. По тази причина трябва:

– командната станция да е изградена на базата на многопроцесорна микрокомпютърна конфигурация, предназначена за работа в реално време в промишлени условия;

– ЦДП да се състои от две Диспечерски Работни Места (ДРМ), изградени на базата на РС конфигурации със съответната периферия и един или няколко контролера за управление на панорамното табло;

– многокомпютърната конфигурация за работа в реално време поема функциите на комуникационен сървър и Концентратор на Данни (КД). Там се изпълняват всички задачи, изискващи работа в реално време;

– функциите по визуализацията, диалога с диспечера, протоколирането и архивирането на събитията и пр. да се изпълняват върху РС конфигурации.

1408 12 Стационарна уредба за управление (СУУ)

1408 12 10 ОБЕКТИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ

Линейни комплекти (ЛК) в обектите за управление (ОУ), в които се намира стационарните уредби за управление (СУУ), са предназначени за предаване и приемане на:

– команди от ЦДП;

– информация от управлявания обект за ЦДП.

1408 12 20 ВРЪЗКА МЕЖДУ ЦДП И СУУ

Връзката между ЦДП и СУУ се осъществява посредством предаватели и приемници за обмен на информация, а физическата среда за предаване на данните се осъществява посредством два взаимно резервирани канала. Единият е основен, а другият – резервен. Прехвърлянето между двата канала е автоматично и ръчно.

1408 12 30 ФУНКЦИИ

Стационарната уредба за управление (СУУ) трябва да изпълнява следните функции:

– събиране и обработка на данни от цифровите релейни защиты (ЦРЗ);

– събиране и обработка на данни от електромери;

– събиране и обработка на данни от контролери за телемеханика;

– събиране и обработка на данни от интелигентни датчици;

– едновременно поддържане на няколко серийни интерфейса;

– едновременно поддържане на няколко локални компютърни мрежи;

– едновременно поддържане на няколко комуникационни протокола;

– поддържане на база данни за реално време (БДРВ) на ниво СУУ;

– проверка на условията за блокировките между отделните комуникационни съоръжения и тяхното състояние, както и разпространението на информацията и издаването на команди.

– видеонаблюдение, СОТ и пожароизвестителна система, защитна стена (ограда).

1408 20 Телеуправление (ТУ)

Технологични съоръжения, подлежащи на контрол и управление:

1408 21 Съоръжения в ТПС

Съоръжения в ТПС:

– прекъсвачи 110 kV;

– разединители 110 kV;

- земни разединители 110 kV;
- секционни разединители 110 kV;
- вакуумни прекъсвачи 25 kV;
- секционни прекъсвачи (разединители) 25 kV;
- Янсенови регулатори – автоматично и дистанционно командване;
- прекъсвачи 0,4 kV , апаратура СН 220/380 ~50Hz, СН 220 V DC;
- командна апаратура;
- режими на управление на обекта;
- алармени и други сигнализации.

1408 22 Съоръжения в гарите

Съоръжения в гарите:

- разединители;
- мощностни разединители;
- командна апаратура;
- режими на управление на обекта;
- алармени и други сигнализации.

1408 23 Съоръжения в секционните постове

Съоръжения в секционните постове:

- разединители;
- мощностни разединители;
- измервателни трансформатори;
- защиты;
- командна апаратура;
- режими на управление на обекта;
- алармени и други сигнализации.

1408 24 Съоръжения в неутралните вставки

Съоръжения в неутралните вставки:

- разединители;
- апаратура разположена в прилежаща ТПС или СП;
- режими на управление на обекта;
- алармени и други сигнализации.

1408 30 Телесигнализация (ТС)

Телесигнализация (ТС) на:

- съоръженията;
- сигнализация за задействали защиты;
- състояние на предпазители оперативен ток;
- изключвателните вериги на прекъсвачите и
- алармените сигнали.

1408 40 Телеизмерване (ТИ)

Телеизмерване (ТИ) на основните електрически и неелектрически величини

- измерване на U на входовете 110 kV;
- измерване на I , P , Q и E на тяговите трансформатори;
- измерване на U на двете секции на работна шина;
- измерване на U , I , P и Q на изводите;
- измерване на показанията за мястото на к.с.по КМ;
- измерване на показанията на степените на Янсеновите регулатори (ЯР);
- измерване на U , I и други параметри за комплекта АБ и ТИ;
- измерване на U на собствени нужди (СН) ~ток.

1408 40 Режими за управление на (ОУ)

Системата трябва да позволява работа в следните режими:

1408 41 Видове

1408 41 10 РЕЖИМ НА ЦЕНТРАЛНО УПРАВЛЕНИЕ (ЦУ)

От ЦДП на всички електросъоръжения в ТПС, секционните постове и гарите при 24-часова непрекъсната работа. При режим на ЦУ да може да се подаде командно оперативно напрежение на контактите на командните релета в ЛК на ОУ. При режим на ЦУ да е възможно управление на ТПС, СП и гаровите разединители само от ЦДП;

1408 41 20 РЕЖИМ НА ДИСТАНЦИОННО ЦЕНТРАЛНО УПРАВЛЕНИЕ (ДЦУ)

За ТПС – управление от командна зала; подаването на командите става само от ТПС.

1408 41 30 РЕЖИМ НА ДИСТАНЦИОННО МЕСТНО УПРАВЛЕНИЕ (ДМУ)

От операторските пултове по места. При този режим управлението на електросъоръженията в една или повече ТПС, секционен пост или гара да могат да се управляват, след като те са предадени на ДМУ със специална команда от ЦДП.

В ЗРУ на ТПС трябва да бъдат оборудвани командни табла за съоръженията в ОРУ 110 kV и табла за отделните полета на КРУ за съоръженията 25 kV за управление, сигнализация и измерване на основните електрически и неелектрически величини на съоръженията.

Управлението на съоръженията да се извършва само от дежурния персонал в (ОУ) по заповед на енергодиспечера (ЕД), а всички останали информации да се предават в ЦДП.

При този режим трябва да се включат и местните сигнализации (светлинни и звукови), както и тези за работата на защитите.

1408 41 40 РЕЖИМ НА МЕСТНО УПРАВЛЕНИЕ АВАРИЙНО (МУА)

Към този режим се преминава при повреда на SCADA системата или при липса на комуникация между ЦДП и ТПС (секционен пост или гара). В този режим системата позволява управлението на съоръжения, както при режим ДМУ. С разрешение на ЕД, а при аварийни ситуации и без разрешение, дежурния оператор преминава ръчно в режим МУА, след разпломбиране на режимния ключ, който след завършване на работа се връща обратно в положение готовност за “ЦУ”, при което ОУ преминава в режим “неутрален”.

1408 41 50 РЕЖИМ „НЕУТРАЛЕН – ИЗКЛЮЧЕНО КОМАНДНО ОПЕРАТИВНО НАПРЕЖЕНИЕ”

При този режим да не е възможно управлението нито от СУУ на ОУ, нито от ЦДП. Да е възможно е само обменът на информация между ОУ и ЦДП.

След преминаване в този режим системата автоматично трябва да изключва възможността към съответните съоръжения да могат да бъдат подавани команди както от ЦДП, така и от операторските пултове по места. В този режим системата работи, като чисто информационна система. Защитите продължава да работят.

Този режим е в съответствие с ЗБУТ при работа по жп контактна мрежа 25 kV/50 Hz, Наредба № 13 от 30.12.2005 г.

Режимът се въвежда за осигуряване безопасност на труда на работниците при работа по КМ в изпълнение на ПБТ при работи по жп КМ 25 kV, 50 Hz, Наредба № 13 от 30.12.2005 г.

1408 42 Програмни режимни зависимости

В режим “неутрален” да е възможно подаване от ЦДП само на команди за преминаване в режим ЦУ – Ком ”ЦУ” и режим ДЦУ – Ком”ДЦУ”.

В режим ЦУ да е възможно подаването от ЦДП на команди за управление на отделните съоръжения и команда за изключване на управлението Ком “ИУ”.

В режим ДЦУ да е възможно подаването от ЦДП на команда Ком “ИУ”.

В режим МУА да не е възможно подаването от ЦДП на никакви команди за този ОУ от ЦДП.

Всички режими да се сигнализируют и отразяват на монитора и протокола на събитията, който се води в ЦДП и на съответната тягова подстанция.

1408 43 Смяна на видовете режими

1408 43 10 ПРЕМИНАВАНЕ ОТ ЕДИН РЕЖИМ НА УПРАВЛЕНИЕ В ДРУГ ЗА ТПС

Нормално ТПС ще бъдат в режим “ЦУ” от ЦДП.

Преминаването от режим ЦУ от ЦДП в режим управление от ТПС и обратно да бъде възможно по команда (разрешение) от ЕД.

При повреда в СТМ се преминава в режим управление от ТПС по заповед на ЕД.

При повреда на дистанционното управление в ТПС се преминава в режим ръчно управление по заповед на ЕД.

1408 43 20 ПРЕМИНАВАНЕ ОТ ЕДИН РЕЖИМ НА УПРАВЛЕНИЕ В ДРУГ ЗА СП И ГАРОВИ РАЗЕДИНИТЕЛИ

Нормално СП и гарови разединители ще бъдат в режим „неутрален”.

Преминаването от режим „неутрален” в режим ЦУ от ЦДП и обратно да бъде възможно по команда от ЕД, при което да се подаде или съответно отнеме оперативното напрежение на контактите на командните релета.

Преминаване от режим “неутрален” в режими (СП) или (ГТ) и обратно да бъде възможно при едновременна команда на ЕД и ел. монтьора КМ (дежурен ръководител гара) в (ОУ), при което да се подаде или отнеме оперативното напрежение на контактите на командните релета;

Преминаване в режим местно управление аварийен (МУА) – към този режим да се преминава при повреда в СТМ. По заповед на ЕД ел.монтьора КМ (дежурен ръководител гара) преминава ръчно в режим (МУА), след скъсване на пломбата на режимния ключ. При този режим се подава оперативно напрежение на бутоните за управление в (ОУ).

Преминаването от един режим на управление в друг режим да се осъществява посредством монтирани в СП и в гаровото табло “Превключватели централно-местно-изключено управление” (ПЦМИУ) за гарови разединители.

1408 44 Общи положения

Описаните режими за управление са залегнали в Наредба № 47 и Нормативи за железопътния транспорт.

При всички изброени режими постоянно трябва да работят преобразувателите за ток I , напрежение U , мощност P , енергия E , указателите за степените на стъпалните регулатори на тяговите трансформатори и мястото на к.с. по КМ подаващи информации в ЦДП, а също така да бъдат захранени с оперативно напрежение веригите на:

- защитите в ТПС и СП и сигнализиациите им в ЦДП;
- ПЦМИУ и сигнализиациите му в ЦДП;
- сигнализации за положението на съоръженията в ЦДП;
- алармени и други сигнализации за ЦДП.

Аналогични на тези режими да се приложат и при управление степенните регулатори за напрежението на тяговите трансформатори (респективно КМ) в ТПС, като режимите да са:

- автоматичен – регулиране напрежението на КМ по предварително зададен алгоритъм, който да може да се променя, съгласно стандарт БДС EN 50163;
- дистанционно диспечерско управление от ЦДП по желание на енергодиспечера;
- дистанционно местно управление от персонала ТПС.

Информацията да се пази минимум 1 месец с възможност да се записва на CD.

Техническата документация и обслужването да бъдат на български език.

1409 00 Секционен пост (СП)

1409 10 Общи изисквания

За взаимно резервиране на съседни тягови подстанции в случаи на аварии, евентуално включване в паралел или ремонтни работи и профилактика на съоръженията, следва да се изградят секционни постове (СП) между отделните подстанции. Секционният пост при двупътен участък трябва да позволява и напречно свързване на двата пътя, за да се осигури възможност за работа в паралел на двете подвески.

1409 20 Избор на местоположение на СП

Местоположението на секционния пост се избира по няколко показателя.

От гледна точка на тяговите и енергетични изчисления:

– приблизително равномерно разпределен тягов товар между фидерните зони, които свързва;

– близки стойности на загубата на напрежение от тяговите подстанции до неутралната вставка на секционния пост.

Горните два показателя по принцип трудно се постигат и имат повече насочващ характер.

Основно, трябва да се следи възможността да се изпълни „нормална“ неутрална вставка в 8 междустълбия (две въздушни междини), която да се премине по инерция и да е в близост до гарата/спирката, където ще се изгради секционния пост. С въвеждане на нови технологии неутралната вставка може да се изгради като „къса“ (<10 m), с два секционни изолатора и да не се налага минаване по инерция, което дава възможност за по-свободен избор на мястото неутралната вставка.

На последно място, секционният пост трябва да се изгради в района на гара или спирка, за да може да се осигури резервно електрозахранване и да се обслужва по-лесно.

1409 30 Експлоатационни изисквания

1409 31 Еднолинейна схема

Всеки секционен пост трябва да има възможността да осъществи ел. захранването на контактната мрежа, която в нормални условия се захранва от съседната тягова подстанция, както и да включва в паралел контактната мрежа при двупътен участък, захранвана от една подстанция.

Като комутационен елемент да се използват мощностни разединители с вакуумна камера, които имат възможност да комутират максималните работни токове в контактната мрежа.

Ако секционният пост е изпълнен с прекъсвачи трябва да се монтират и напреженови измервателни трансформатори на всеки от излизащите от СП фидери. Чрез тях ще се локализируют повреди в контактната мрежа, довели до изключване на захранващите прекъсвачи при паралелна работа на фидерите от една тягова подстанция или при захранване на прилежащия към съседна подстанция участък от контактната мрежа.

В секционния пост следва да се реализират блокировки за включване на мощностните разединители, ако подстанциите са подсъединени към различни фази на захранващата система 110 kV.

На фидерите, излизащи от секционния пост, в непосредствена близост до него, трябва да се монтират разединители. Те ще се използват за видимо разделяне при ремонтни работи в секционния пост.

1409 32 Управление

Управлението на четирите мощностни разединители трябва да се осъществява от съответната тягова подстанция, от приемното здание на съответната гара и от място. На

следващ етап трябва да има възможност за тяхното управление и от Централен диспечерски пункт.

1409 33 Захранване

За захранване с оперативно напрежение управлението на мощностните разединители да се монтира и трансформатор 25/0,22 kV, до 5 kVA и съответно към него разединител с ръчно задвижване, предпазител и катоден отводител 10 kA.

Установената практика изисква три източника за захранване с оперативно напрежение управлението на разединителите:

1. От контактната мрежа:
 - с напрежение от едната страна на неутралната вставка;
 - с напрежение от другата страна на неутралната вставка.
2. От трансформатора, монтиран на гарата за захранване на сигналната инсталация.
3. От местната мрежа НН.

Оперативното напрежение е 220 V AC. Трябва да се осъществи и автоматично превключване между отделните източници.

1409 34 Конструктивно изпълнение

Всичките съоръжения – мощностни разединители, измервателни и силов трансформатори, разединител, предпазител, катоден отводители и задвижвания за разединителите да се монтират на типови стълбове, използвани в контактната мрежа.

1409 35 Заземителна инсталация

Защитното заземяване на секционните поста ще се осъществи чрез изпълнението на заземителен контур. Съгласно Инструкция за заземяване на съоръженията по електрифицираните участъци на БДЖ (Instruction for Earthing Equipment in Electrified Railway Lines), Приложение 1, съпротивлението на заземителния контур плюс връзки към релсите не трябва да е по-голямо от 0,5 Ω . Съпротивлението на заземителна инсталация на трансформаторна уредба 25/0,22 kV, захранвана от контактната мрежа трябва да е по-малко от 4 Ω .

1409 40 Система за телемеханизация (СТМ)

На телеуправление трябва да подлежат и всичките мощностни разединители – за надлъжна и за напречна връзки. Същият брой разединители следва да се командват и от табло, монтирано в приемното здание на съответната гарата. Таблото трябва да има възможност да се заключва. Следва да се вземат мерки за избягване на влияния, които биха довели до самоволно включване на някой от мощностните разединители.

1500 00 Система SCADA

1500 10 Общи положения

Тези Технически изисквания уточняват специфичните изисквания, относно системата за телеуправление и телесигнализация SCADA за оперативно диспечерско управление на тяговите понижавачи подстанции (ТПС), секционни разединители (СР) и основните секционни постове (СП) от Единен Център за Управление Движението на Влаковете (ЕЦУДВ) в София, Пловдив и Горна Оряховица.

Тази част на изискванията включва общо описание на концепциите на SCADA системата и нейните основни елементи, както и определяне на изискванията за връзка с други системи, изисквания за проектиране, изпълнение, тестване и пускане в експлоатация с цел постигане на ефективна и безопасна система.

Изпълнителят трябва да спазва изискванията на българските норми и стандарти. Ако българските норми и стандарти са недостатъчни, за да покрият всички аспекти на проекта, Изпълнителят може да прилага международни стандарти дотолкова, доколкото те са в съгласие с българското законодателство.

1500 11 Общи данни за обект

Информацията в този раздел е единствено за справочни цели (дава се като специфични изисквания за конкретен участък).

SCADA системата трябва да обхваща тяговите подстанции, основните секционни постове и секционните разединители с моторно задвижване или ръчно задвижване със сигнализация във всички гари.

1500 12 Термини и определения

1500 12 10 ЕДИНЕН ЦЕНТЪР ЗА УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕТО НА ВЛАКОВЕТЕ – ЕЦУДВ

Център за управление на енергийните съоръжения с пълно административно и битово обзавеждане и климатизация.

1500 12 20 СИСТЕМА ЗА ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ – СТМ

СТМ включва телеуправление, телесигнализация и телеизмерване.

1500 12 30 ТЯГОВА ПОДСТАНЦИЯ – ТП (ТПС)

Съвкупност от: комутационни съоръжения 110 kV, измервателни трансформатори 110 kV, понижавачи трансформатори 110 kV/25 kV, апаратура за управление и защита, разпределителна уредба 25 kV, комутационни съоръжения 25 kV предназначени да захранват контактната мрежа в електрифицираните жп участъци.

1500 12 40 СЕКЦИОНЕН ПОСТ – СП (ОСП)

Съвкупност от комутационни съоръжения 25 kV (прекъсвачи и разединители или само мощностни разединители), разположени между тяговите подстанции служещи за връзка помежду им и за захранване на част или цяла фидерна зона на дадена подстанция от съседните ѝ.

1500 12 50 СЕКЦИОНЕН РАЗЕДИНИТЕЛ – СР

Разединители 25 kV, чрез които е възможно разделянето на захранването в гара на секции.

1500 12 60 ОБЕКТ ЗА УПРАВЛЕНИЕ – ОУ

Обектите за управление са ТП, СП, гаровите разединители и разединители в неутралните вставки.

1500 13 Нормативни документи

Наредба № 13 от 30.12.2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 12 от 2006 г.)

Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар (обн., ДВ, бр. 96 от 2009 г.)

БДС 17165 „Системи за обработка на информацията. Технически средства. Общи технически изисквания и методи за изпитване“

БДС 4972 „Класификация на изделията по отношение въздействието на околната среда. Климатични изпълнения. Климатични изпитвания“

БДС 5768 „Знак и табелки за означаване на защитните клеми“

БДС EN 50121-1 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 1: Общи положения“

БДС EN 50121-2 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 2: Излъчвания от цялата железопътна система към околната среда“

БДС EN 50121-3-1 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 3-1: Подвижен железопътен състав. Влак и комплектувано превозно средство“

БДС EN 50121-3-2 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 3-2: Подвижен железопътен състав. Апаратура“

БДС EN 50121-4 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 4: Излъчване и устойчивост на съоръженията за сигнализация и далекосъобщения“

БДС EN 50121-5 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 5: Излъчване и устойчивост на захранващите стационарни инсталации и апаратура“

БДС EN 50122-1 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа безопасност, заземяване и обратна верига. Част 1: Предписания за защита срещу поражение от електрически ток“

БДС EN 50126-1 „Железопътна техника. Определяне и доказване на надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност (RAMS). Част 1: Общи процеси на RAMS“

БДС EN 50126-2 „Железопътна техника. Определяне и доказване на надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност (RAMS). Част 2: Системен подход относно безопасността“

БДС EN 50128 „Железопътна техника. Системи за съобщения, сигнализация и обработка на данни. Софтуер за системи за железопътен контрол и защита“

БДС EN 50152-2 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Специфични изисквания за променливотокови комутационни устройства. Част 2: Разединители, заземителни превключватели и превключватели за номинално напрежение над 1 kV“

БДС EN 50159 „Железопътна техника. Системи за съобщения, сигнализация и обработка на данни. Съобщения, свързани със сигурността в предавателни системи“

БДС EN 50163 „Железопътна техника. Захранващи напрежения на тягови системи“

БДС EN 50561-1 „Комуникационни устройства за захранващи линии, използвани в инсталации за ниско напрежение. Характеристики за радиочестотни смущаващи въздействия. Гранични стойности и методи за измерване. Част 1: Устройства за използване в дома“

БДС EN 60529 „Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код) (IEC 60529)“

БДС EN 60870-5-104 „Устройства и системи за дистанционно управление. Част 5-104: Протоколи за предаване. Мрежов достъп за IEC 60870-5-101, използващ стандартен профил за предаване (IEC 60870-5-104)“

БДС EN 61140 „Защита срещу поражения от електрически ток. Общи насоки за уредби и оборудване (IEC 61140)“

БДС EN IEC 60664-1 „Координация на изолацията за съоръжения в електроразпределителни мрежи за ниско напрежение. Част 1: Принципи, изисквания и изпитвания (IEC 60664-1)“

БДС EN IEC 62271-102 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 102: Разединители и заземителни разединители за променлив ток“

БДС EN ISO 9001 “Quality management systems – Requirements”

БДС EN ISO 12100 „Безопасност на машините. Общи принципи за проектиране. Оценяване на риска и намаляване на риска“

IEEE 802.3 “Standard for Information technology-Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific requirements Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications”

IEEE 829 “Standard for Software and System Test Documentation”

IEEE 1008 “Standard for Software Unit Testing”

IEEE 1012 “Standard for System, Software, and Hardware Verification and Validation”

IEEE 1059 “Guide for Software Verification and Validation Plans”

1500 20 Необходимо оборудване за доставка

1500 21 Системи и оборудване

Системата трябва да е обектно ориентирана, клиент-сървър система с отворена структура, която да позволява промени в същата при промяна на схемата и съоръженията на обектите. Основните компоненти са специализирани индустриални компютри, специализиран и разработен по поръчка софтуер, предварителни интерфейси и допълнителни системи от дисплеи.

Обхватът на доставката трябва да покрива напълно оборудването за системата за телеуправление в ЕЦУДВ, ТПС, СП и гарите.

В ЕЦУДВ да се оборудват две енергодиспечерски работни места. Същите да бъдат с възможност за работа както самостоятелно, така и едновременно. Да се оборудва и едно работно място за системен администратор.

1500 22 Съдържание на доставка

Изпълнителят трябва да достави цялата апаратура, оборудване и софтуер, нужни, за да изпълни изискванията на тези Технически изисквания, като включва, но не се ограничава до:

- всичките технически средства за всички нива на системата (компютри, работни станции, дисплейни табла в ЕЦУДВ, принтери и др.), които да отговарят на тези Технически изисквания;
- всичкият софтуер за работата на системата;
- всички необходими лиценза за пълна функционалност на системата с валидност за цялото време на използване на системата;
- всички интерфейси за свързване с други системи;
- всички кабели, кабелни окончания и кабелни аксесоари (с изключение на магистралните кабели, свързващи отделните подстанции с ЕЦУДВ), свързани с изграждането на системата;
- всички необходими за системата токозахранващи устройства;
- необходимото специално тестово оборудване и инструменти;
- цялото оборудване, необходимо за провеждане на изпитванията на място и пускането в експлоатация;
- ремонтни инструменти;
- резервни части.

1500 23 Необходими дейности

Дейностите, които трябва да бъдат извършени от Изпълнителя трябва да включват, но да не се ограничават до следното:

- проектиране софтуер и хардуер, производство, доставка (системно, техническо и програмно осигуряване), монтаж, изпитване и пускане в експлоатация на системата за телеуправление и телесигнализация;
- управление на интерфейсите;

- обучение на експлоатационен и поддържащ персонал на Възложителя;
- изработване на експлоатационна документация;
- осигуряване на техническа помощ за експлоатация на системата;
- съпровождане на системата;
- гаранционно поддържане след приемането на системата от Възложителя.

1500 24 Обзавеждане на техническите помещения

Изпълнителят трябва да осигури, като минимум, следното обзавеждане в ЕЦУДВ:

– компютърни конфигурации и принтер. Мониторите трябва да бъдат последно поколение (HD LCD TFT или по-добра генерация), примерно лазерна технология с подходяща за целта разделителна способност, не по-малък от 27". Компютрите трябва да са индустриален тип, с двойно захранване и дискови системи, дублирани и с възможност за разширение, захранване 230 V AC и в аварийен режим, чрез UPS с мощност минимум за осигуряването на 120 минути нормална работа на всички системи;

- компютърни бюра за работните станции и работните места на операторите;
- офисни столове;
- шкаф за техническа документация;
- шкаф за резервни части и инструменти;
- климатизация на помещението;
- комплект за първа помощ;
- преносим пожарогасител.

Изпълнителят предоставя дизайнерски проект за разположението на апаратурата и мебелировката за одобрение от Възложителя.

Специалните изисквания на системата за телеуправление и телесигнализация, включващи двоен под в залите, ако е необходимо, трябва да се координират с гражданското строителство, архитектурните проекти и електроснабдяването.

1500 25 Оборудване в ТПС

1500 25 10 ОБОРУДВАНЕ ЗА КОМУНИКАЦИЯ И ВРЪЗКА

Тяговите подстанции ще бъдат проектирани и изпълнени с подготовка за включване към на системата за телеуправление и телесигнализация от енергодиспечерски център (ЕЦУДВ) в София, Пловдив или Горна Оряховица.

1500 25 20 ПРЕНОСНА СРЕДА

Осигуряване на преносна среда:

- за нуждите на системата за телеуправление и телесигнализация;
- за системите за СОТ, видеонаблюдение и пожароизвестяване.

Преносната среда за връзка между ТПС и ЕЦУДВ на системата за телеуправление и телесигнализация, трябва да бъде поне по два независими канала – оптична линия и резервна GSM на мобилните оператори. Прехвърлянето от основния към резервния канал да става автоматично, без оказване на влияние върху диспечерската работа.

1500 26 Оборудване в СП

1500 26 10 ОБОРУДВАНЕ ЗА КОМУНИКАЦИЯ И ВРЪЗКА

От ТПС, ЕЦУДВ и гарите се управляват и прилежащите СП. За целта да се предвидят и изготвят нови табла за управление на всеки СП.

Да се запази управление на СП от съответната гара.

1500 26 20 ПРЕНОСНА СРЕДА

Осигуряване на преносна среда между СП и ЕЦУДВ за нуждите на системата за телеуправление и телесигнализация.

1500 27 Оборудване във всяка гара за управление на секционните разединители

1500 27 10 РАЗЕДИНИТЕЛИ 25 kV С МОТОРНО ЗАДВИЖВАНЕ

Еднофазен разединител с изолатори 52 kV, полимерни, със силиконово покритие.

1500 27 11 Силови контакти

Силови контакти на разединителя за:

- номинално напрежение – 25 kV;
- номинален ток – 1250 A;
- номинален ток на термична устойчивост – 25 kA за 3 s;
- изпитателно променливо напрежение f 50 Hz/1 min – 95 kV;
- изпитателно импулсно напрежение 1,2/50 μ s – 250 kV.

1500 27 12 Моторно задвижване

Моторно задвижване на разединителя:

- реверсивен електродвигател – 230 V AC(+10;-15)%;
- тип на предавката – електро-механично;
- номинален ВМ – 400 Nm;
- време на превключване – 3÷4 s;
- брой на сигналните контакти – min 6 н.о. и 6 н.з.;
- температурен диапазон на работа – (-30 °C, +60 °C)
- механична устойчивост – $\geq 10\,000$ цикъла;
- допустим брой цикли без прекъсване – 10 бр.;
- надеждно антикорозионно покритие на отделните елементи;
- надеждно уплътнение;
- сигналното устройство, осигуряващо достоверна информация за положението на разединителя – включено, изключено и междинно;
- режимен ключ – местно/дистанционно/ръчно
- бутони за управление от място – включване/изключване
- възможност за ръчно превключване чрез манивела
- отопление – 60-80 W;
- вентилиране на кутията – два отвора с решетки разположени по определен начин;
- заводски предназначен вход за кабели;
- единен ключ за заключване на всички задвижвания.

1500 27 13 Нормативни документи

БДС EN IEC 62271-102

БДС EN 50152-2

1500 27 20 ОБОРУДВАНЕ ЗА КОМУНИКАЦИЯ И ВРЪЗКА

От съответната гара и ЕЦУДВ да се управляват секционните разединители в гарата. За целта да се предвидят и изготвят нови табла за управление на секционните разединители (СР).

1500 27 30 ПРЕНОСНА СРЕДА

Преносната среда за връзка между гарите и ЕЦУДВ на системата за телеуправление и телесигнализация, трябва да бъде по два независими канала – оптична линия и резервна GSM на мобилните оператори. Прехвърлянето от основния към резервния канал да става автоматично, без оказване на влияние върху диспечерската работа.

1500 30 Изисквания към проекта

1500 31 Общи изисквания

За извършване на отделни части от проекта, Проектантът да е с доказани възможности и опит в областта на проектирането и внедряването на SCADA системи в транспорта и притежаващи международен сертификат, съгласно изискванията на БДС EN ISO 9001. Системата да бъде индустриално приложима.

Възложителят изисква от проектанта да проучи и представи система SCADA, отговаряща в най-голяма степен на целите на проекта.

Изпълнителят да представи на Възложителя, до третия месец от започването на проекта, аналог на системата.

Изпълнителят трябва да изработи и представи на Възложителя за преглед График за изпълнение на проекта (ГИП).

Техническата документация и чертежите да се представят на български език. Чертежите и схемите, изготвени при проектирането, трябва да бъдат в CAD формати, DWG, текстовите във формат DOC, таблиците в XLS формат. Всички проекти да се представят в пет екземпляра на хартия и на електронен носител при всяко съгласуване или разглеждане от Експертен съвет. Чертежите и документите трябва да могат да се разпечатват от електронния носител. На крайния етап от проектирането на Възложителя трябва да бъдат предадени пет оригинала на проектите с всички съгласувания от съответните инстанции, съгласно българското законодателство и съответно магнитен носител.

Изпълнителят осигурява на Възложителя, за своя сметка, прием на оборудването при производителя, преди доставката му на обекта. При Производителя се представят методите на изпитания и резултатите от тях.

Изпълнителят осигурява всички съгласувания и хардуер за присъединяване към преносните среди.

Системата за телеуправление и телесигнализация на тяговата подстанция трябва да изпълнява групови команди. При команда включи/изключи извод/вход, системата трябва да подрежда и предлага последователност от операции, които операторът трябва да потвърди. Системата сама трябва да извърши поредицата от превключвания, без потвърждение и разпореждане на отделни команди.

Системата трябва да работи с протоколи по стандартите IEC 61850 и IEC 608704. Обозначенията на апаратите на мнемосхемата и цветовете изображения трябва да отговарят напълно на приетите от Бенефициента за други системи въведени при него.

1500 32 Работен проект

1500 32 10 СЪДЪРЖАНИЕ

Работният проект да съдържа следните основни части:

- част “Системно и информационно осигуряване”;
- част “Техническо осигуряване”;
- част “Програмно осигуряване”;
- част “Дизайнерско оформление и разположение на апаратурата”.

1500 32 11 Части “Системно и информационно осигуряване” и “Програмно осигуряване”

Частите “Системно и информационно осигуряване” и “Програмно осигуряване” да бъдат оформени като текстови документи, като частта “Програмно осигуряване” трябва да включва описание на структурата на програмната система и описание на модулите на приложното програмно осигуряване.

1500 32 12 Част “Техническо осигуряване”

Документацията на част “Техническо осигуряване” да включва следните документи:

- обяснителна записка;
- структурни схеми;

- спецификация и технически характеристики на техническите средства;
- схема на свързването.

1500 32 20 ПРИДРУЖИТЕЛНИ ДОКУМЕНТИ

Изпълнителят задължително да представи:

- Инструкция за експлоатация на системата;
- Инструкция за системния специалист;
- Схема на разположението и свързването;
- График за обучение за персонала и инструкции за работа със системата.

1501 00 Обхват на системата

1501 10 Основни обекти

Изпълнителят трябва да има предвид, че до момента на започване на проектирането е възможно да настъпи промяна в броя на обхванатите от системата ОУ.

Всички електрически машини и апарати в ТПС, ОСП и гарите, чиито параметри и/или положения ще се контролират и управляват трябва да бъдат съоръжени със съответните устройства за снемане на информация и за възприемане на команди.

Структурата на SCADA системата да бъде модулна и отворена, с цел да позволява включването в нейния обхват, както на нови подстанции, така и на отделни електросъоръжения, които биха могли да бъдат изградени допълнително. Да е в състояние лесно да отразява евентуални изменения на функционални параметри на енергосистемата, наложени от съображения на експлоатацията по-късно.

1501 20 Технологични съоръжения, подлежащи на управление

1501 21 Съоръжения в ТПС

Прекъсвачи 110 kV.

Разединители 110 kV.

Земни разединители 110 kV.

Секционни разединители 110 kV.

Вакуумни прекъсвачи 25 kV.

Секционни прекъсвачи (разединители) 25 kV. Янсенови регулатори.

Прекъсвачи 0,4 kV, апаратура СН 220/380~ 50Hz, СН 220V DC.

Командна апаратура.

Режими на управление на обекта.

Блокиране (програмно и електрически) – изключване дистанционното управление на дадено поле или на целия обект.

Да има възможност да се блокира/деблокира от ЕД всяко едно поле в ТПС по отделно, както и да има възможност да се блокира/деблокира цялата подстанция.

АПВ – Автоматично повторно включване – два режима на работа – въведено АПВ и изведено АПВ.

Групови команди – с подаването на една групова команда се изпълняват определен брой превключвания по предварително зададена логика и последователност – ще бъдат представени от Възложителя.

Режими на управление:

- режим на управление от ЕД;
- режим на управление от ТП;
- режим на управление ТП – аварийно;
- режим изведено управление.

Управление дата, час – часовникът се сверява сам посредством GPS.

Алармени и други сигнализации.

1501 22 Съоръжения в гарите

Разединители. Мощностни разединители. Командна апаратура.

Режими на управление на обекта:

- режим на управление от ЕД;
- режим на управление от гара;
- режим на управление гара – аварийно;
- режим изведено управление;
- режим изключено управление.

Блокиране (програмно и електрически) – изключване дистанционното управление на дадено поле или на целия обект.

Алармени и други сигнализации.

1501 23 Съоръжения в секционните постове

Разединители.

Мощностни разединители/прекъсвачи.

Измервателни трансформатори.

Защити.

Командна апаратура.

Режими на управление на обекта:

- режим на управление от ЕД;
- режим на управление от СП;
- режим на управление СП – аварийно;
- режим изведено управление;
- режим изключено управление.

Блокиране (програмно и електрически) – изключване дистанционното управление на дадено поле или на целия обект.

Алармени и други сигнализации.

1501 30 Телесигнализация

1501 31 Прекъсвачи

1501 31 10 ПРЕКЪСВАЧИ 110 KV

Прекъсвач – включен. Прекъсвач – изключен.

Прекъсвач – неустановен. Този сигнал е, когато не са подадени нито сигнализация включен прекъсвач, нито сигнализация изключен прекъсвач или двете сигнализации са подадени едновременно.

Сигнализация за мястото, от където е подадена командата – ЕД, ТП, ТП-А, защита и наименование (вид) на защитата.

1501 31 20 ПРЕКЪСВАЧИ 25 KV

Прекъсвач – включен. Прекъсвач – изключен.

Прекъсвач – неустановен. Този сигнал е, когато не са подадени нито сигнализация включен прекъсвач, нито сигнализация изключен прекъсвач или двете сигнализации са подадени едновременно.

Сигнализация за мястото, от където е подадена командата – ЕД, ТП, ТП-А, защита и наименование (вид) на защитата.

1501 32 Разединители

1501 32 10 РАЗЕДИНИТЕЛИ 110 KV

Разединител – включен.

Разединител – изключен.

Разединител – неутрален. Този сигнал е, когато не са подадени нито сигнализация включен разединител, нито сигнализация изключен разединител или двете сигнализации са подадени едновременно.

Разединител – блокиран към...

Сигнализация за мястото, от където е подадена командата – ЕД, ТП или ТП-А.

1501 32 20 РАЗЕДИНИТЕЛИ 25 KV

Разединител – включен.

Разединител – изключен.

Разединител – неутрален. Този сигнал е, когато не са подадени нито сигнализация включен разединител, нито сигнализация изключен разединител или двете сигнализации са подадени едновременно.

Разединител – блокиран към...

Сигнализация за мястото, от където е подадена командата – ЕД, ТП или ТП-А.

1501 33 Янсенов регулатор

Янсенов регулатор – сигнализация за:

- режим на управление;
- автоматично управление;
- ръчно управление.

Състояние на Янсеновия регулатор (на кое стъпало се намира).

Сигнализация за подадена команда и сработило командно реле на СТМ.

Сигнализация за неизпълнена команда.

1501 34 Осветление

Парково осветление:

- включено;
- изключено.

Охранно осветление:

- включено;
- изключено.

Аварийно осветление:

- включено;
- изключено.

1501 35 АПВ

АПВ (автоматично повторно включване) – сигнализация за това дали АПВ е активно (въведено, включено, разрешено) или е пасивно (изведено, изключено, забранено).

При разрешено АПВ, след изключване на прекъсвач 25 kV от защита, в средата на схемата изобразена на контролния монитор да излиза „СТОП“-бутон и под него наименованието на изключилият извод с надпис „АПВ“ и да има обратно броене, като започва от 30 s. Чрез натискане на „СТОП“- бутона се прекратяват всички АПВ.

1501 36 Напрежение СН 220/380 V

Захранване 220 V – включено.

Захранване 220 СН – липсва.

Захранване градска мрежа – включено.

Захранване градска мрежа – изключено.

Захранване градска мрежа – липсва.

1501 37 Групови команди

Сигнализация за подадена групова команда.

Сигнализация обратно броене на времетраенето за изпълнение на груповата команда.

Възможност за прекратяване на груповата команда, чрез „СТОП“-бутон.

При подаване на определена групова команда е необходимо да се изобразява последователността на превключваните съоръжения.

1501 38 Режими на управление

Сигнал управление ЕД.

Сигнал управление обект.

Сигнал управление обект – аварийно.

Сигнал изведено управление.

Сигнал изключено управление.

1501 39 Сигнал комуникационен канал

Основен комуникационен канал – изправен.

Основен комуникационен канал – неизправен.

Резервен комуникационен канал – изправен.

Резервен комуникационен канал – неизправен.

1501 310 Сигнализация час, дата

Сигнал промяна час – този сигнал излиза при промяна на зимно и лятно часово време.

1501 40 Алармена сигнализация

Включване/изключване на съоръжение в режим на управление „Управление ЕД” без подадена команда от ЕД.

Прекъсвачи 110 kV:

– изключване от защита...;

– нарушена изключвателна верига;

– състояние на прекъсвача – неутрално;

– ниско налягане на SF6.

Прекъсвачи 25 kV:

– изключване от защита...;

– нарушена изключвателна верига;

– състояние на прекъсвача – неутрално;

– ниско налягане на SF6. Защити:

– сработила МТЗ на...;

– сработила ДЗ на...;

– сработила КЗ на...;

– сработила буххолцова защита на... – сигнал;

– сработила буххолцова защита на... – изключване;

– сработила буххолцова защита ЯР на...;

– сработило претоварване на...;

– висока температура на маслото на...;

– висока температура на намотките на...;

– сработило РТС на...;

– сработила ТО на...;

– сработил ФНОП на...;

– сигнал изгорял предпазител на...

Сигнал липса напрежение 220 V DC.

Сигнал липса напрежение 220 V AC собствени нужди.

Сигнал липса напрежение 380 V захранване от градска мрежа.

Сигнал – стойност на тока по-голяма от 500 A.

Сигнал стойност на напрежението 25 kV – извън заложените граници в БДС EN 50163.

Сигнализация за километра на к.с. – излиза под наименованието на всеки извод КМ.

Сигнал сработил СОТ.

Сигнал управление ТП – аварийно.

Сигнали от токоизправителя.
Наличие на земя по шини $\pm 220\text{ V}$.
Сработил датчик за пожар.
Липса комуникационен канал.
Други аварийни сигнали.
Всички алармени съобщения да излизат в протокола с различен цвят от останалите съобщения.

1501 50 Телеизмерване ТПС

Напрежение 110 kV линейно.
Ток 110 kV – трансформатори.
Напрежение 25 kV на двете секции, както и на всеки извод.
Ток на трансформаторите – ниска страна.
Ток на всеки извод.
Активна мощност на трансформаторите.
Реактивна мощност на трансформаторите.
Пълна мощност на трансформаторите.
Активна мощност на изводите.
Реактивна мощност на изводите.
Пълна мощност на изводите.
 $\cos\phi$ на трансформаторите.
 $\cos\phi$ на изводите.
Ъгъл ϕ на трансформаторите.
Ъгъл ϕ на изводите.
Активна енергия на страна 110 kV .
Реактивна енергия на страна 110 kV .
Температура на околната среда.
Температура на маслото на трансформатора.
Температура на реактора.
Напрежение 220 V DC .
Напрежение 220 V AC – собствени нужди.
Напрежение 380 V – захранване от градска мрежа.
Ток на АБ.
Ток на собствени нужди.
Запис на усреднените за една минута стойности на изброените величини.
Записаните стойности да не могат да се манипулират.
Да могат да се прехвърлят в Excel таблица.
Да има контрол на $\pm$ земя.

1501 60 Технологични параметри, подлежащи на контрол

Високо напрежение 110 kV .
Активна енергия 110 kV .
Реактивна енергия 110 kV .
Активна мощност на трансформаторите.
Реактивна мощност на трансформаторите.
Ток на трансформаторите.
Ток на фидерите.
Напрежение 25 kV на двете секции и отделните изводи КМ.
Степени на Янсеновите регулатори на тяговите трансформатори.
Място на КС по фидерите на КМ.
Напрежение на фидерите в СП.

1501 70 Режими на управление

1501 71 Общи положения

Между режими за управление трябва да има електрически и софтуерни блокировки против едновременно управление от повече от едно ниво. Долното ниво е приоритетно. Горното ниво получава информационен сигнал за действията на долното ниво. Едно ниво не може да изземва функция на управление от друго ниво, без негово съгласие и приключено действие.

1501 72 Видове режими на управление на ОУ

1501 72 10 РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЕ ЕД

Режим управление ЕД – управление от ЕД в ЕЦУДВ. При режим на управление ЕД да е възможно управление на обекта само от ЕЦУДВ.

1501 72 20 РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЕ ТП

Режим дистанционно управление (ДУ) на обекта управление от командна зала с разрешение от ЕД чрез системата.

1501 72 30 РЕЖИМ "ИЗВЕДЕНО УПРАВЛЕНИЕ"

Режим "изведено управление" – изключено командно оперативно напрежение. При този режим да не е възможно управление от ЕЦУДВ за съоръженията в ТП, но се извършва обмен на информации между ОУ и ЕЦУДВ.

Този режим е в съответствие на Наредба № 13 от 30.12.2005 г., чл. 220 ал.3 "За разединителите на телеуправление оперативното напрежение се прекъсва с команда чрез системата за телеуправление от енергодиспечера, съпроводена с команда за блокиране или поставяне в неутрално положение на ключа на гаровото табло".

1501 72 40 РЕЖИМ МЕСТНО УПРАВЛЕНИЕ-АВАРИЕН

Режим местно управление-авариен (МУА) – към този режим да се преминава при повреда в СТМ съгласувано с ЕД, а при аварийни ситуации и без разрешение и съгласуване оперативният персонал преминава в режим ръчно управление за съоръженията в ТП.

1501 80 Архивиране

Работен протокол – в работния протокол се събира, обработка и записва, всички събития, които настъпват в ТПС.

Отразява се датата и часа на настъпилите събития.

Дата и час на всички подадени команди.

Име и фамилия на дежурния енергодиспечер – въвеждането и възможността за работа на различните ЕД да става посредством индивидуален чип.

Дата и час на всички промени на сигнализацията.

Необходимо е да се създадат отделни протоколи за всеки извод, тр–ри, въводи, и поотделно за всяко съоръжение в ТПС.

В общия и в допълнителните протоколи да може да се изтегля определена информация за определен период от време.

Всички протоколи да се съхраняват минимум 100 дни, като има възможност да се записват на CD, DVD и HDD.

Всички протоколи да имат възможност да се отпечатват на печатащо устройство. Всички данни в протоколите да са на български език.

1502 00 Изпълнение на системата

1502 10 Общи изисквания за изпълнение

Системата за телеуправление и телесигнализация трябва да бъде проектирана, произведена, доставена, монтирана, изпитана и пусната в експлоатация от Изпълнителя по договора и трябва да отговаря на описаните по-долу изисквания.

Изпълнителят да предвиди осигуряване на прием на оборудването за SCADA системата и телекомуникационното оборудване в гари, при производителя.

След пускането в експлоатация на системата, същата трябва да се поддържа от българска фирма.

1502 20 Системни изисквания

Системата трябва да е проектирана така, че да има минимум 15 години непрекъснат живот. Животът на свързващите кабели не трябва да е по-малко от 25 години. Всички кабели да са не разпространяващи горенето. Системата трябва да е проектирана за непрекъсната необслужваема работа на електросъоръженията на обектите (ТП, СП и гарите).

SCADA системата да представлява клиент-сървър система с отворена архитектура.

Всички графични обекти, линейни схеми и изгледи, специално проектирани или пригодени за системата, трябва да са съгласувани с Възложителя и да са на български език. MMI и документацията за SCADA системата да са на български език.

1502 30 Други изисквания

Системата да притежава автотест за своевременно откриване и локализиране на повреди.

Основният персонал на Изпълнителя по време на проектирането (вкл. изработването и пускането в експлоатация) на системата да се намира в България.

Цветността на схемите трябва да съответства на действащ в страната на Възложителя стандарт. Ако стандарта не обхваща всички специфични особености се прилагат действащите в Европа подходящи стандарти.

1503 00 Изисквания към SCADA системата

1503 10 Режими на работа и функции

1503 11 Режими на работа на СТМ и видове команди от енергодиспечера

SCADA системата трябва да позволява работа в режимите, посочени в техническото задание за изпълнение на ТП.

Системата да позволява при искано обезточаване на посочена част от КМ или ТП, да предлага вариантни решения и след избор и одобрение на вариант от ЕД да започне сама да ги изпълнява. В обратния порядък системата сама да възстановява схемата за енергизация на изключени съоръжения.

Системата да позволява провеждане учебно, тестово провеждане на горните действия, без да командва реално работните съоръжения.

1503 12 Функции на системата

SCADA системата трябва да изпълнява следните групи функции:

1503 12 10 ПРОЦЕСНИ (ВЪНШНИ) ФУНКЦИИ

Процесни (външни) функции, свързани с контрола и управлението на електро съоръженията в ТПС, СП и разединителите в гарите (технологичните съоръжения), в т.ч.:

– събиране на динамична информация за текущото състояние на технологичните съоръжения и стойности на технологични параметри;

- подготовка на информацията и изпращане на същата към ЕЦУДВ;
- онагледяване на получената в ЕЦУДВ информация трябва да става върху екрани на компютърна система и видеостена – с добра разделителна способност и яркост;
- изпращане на управляващите команди от ЕЦУДВ към обектите и контрол на тяхното изпълнение.

1503 12 20 СИСТЕМНИ (ВЪТРЕШНИ) ФУНКЦИИ

Системни (вътрешни) функции, свързани с контрола и управлението на работата и състоянието на самата система трябва да бъдат, както следва:

- поддържане на актуална база данни за всеки обект;
- поддържане на системно време и дата;
- вътрешен автоматичен контрол и диагностика на изправността на отделните устройства на системата;
- контрол за наличие на комуникация;
- локализиране на мястото и характера на повредата;
- контрол и диагностика на програмното осигуряване;
- формиране на алармени съобщения за появили се неизправности на обекта и в системата в процеса на работа.

1503 12 30 ДОПЪЛНИТЕЛНИ ФУНКЦИИ

Допълнителните функции да обхващат:

- генериране на протокол на събитията;
- генериране на алармени и неалармени съобщения;
- изработване на списък на изпълнени и неизпълнени команди;
- изработване на списък на квитиран и неквитиран алармени съобщения;
- осигуряване на възможност за преглед на данните в протоколите и списъците;
- съхраняване на данните от протоколите и списъците за време, което да може да се задава от потребителя на системата;
- извеждане на актуална за момента информация или в различен отрез от минало време при необходимост и по команда от оператора;
- разпечатване на различни протоколи и списъци по зададени от оператора критерии.

1503 20 Структура

Общата техническа структура на SCADA системата трябва да съдържа три йерархични нива, както следва:

1503 21 Обектно ниво

На обектно ниво всички електросъоръжения трябва да бъдат обхванати от програмируеми контролери и/или периферни постове (PLC, RTU) или мрежа от командни устройства.

Програмируемите контролери и/или периферни постове да бъдат конфигурирани по такъв начин, че да могат да обхващат всички информационни и управляеми точки.

От операторски пулт на програмируемия контролер и/или периферни постове на съответния обект да може да се извършва дистанционно управление на електросъоръженията.

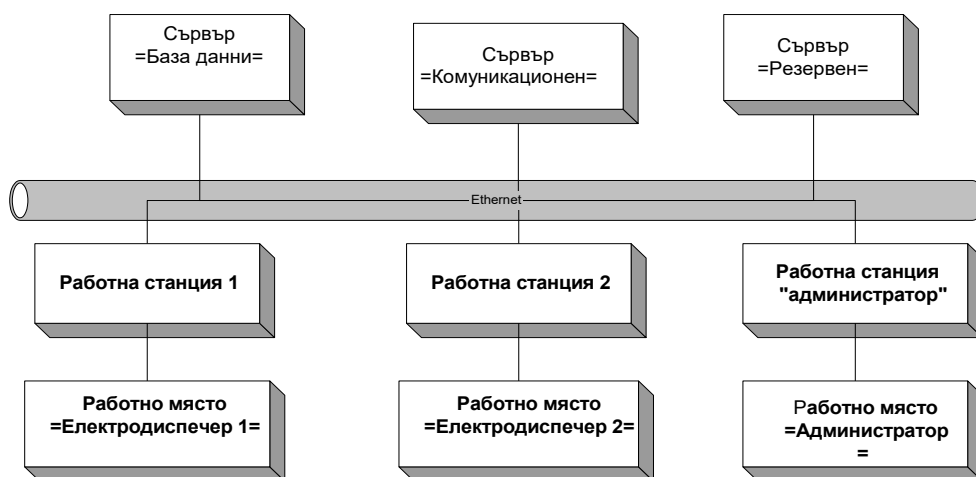
1503 22 Комуникационно ниво

Комуникационното ниво осъществява двупосочна комуникация между ЕЦУДВ и контролерите на обекта по протокол IEC 60870-5-104.

Комуникацията между ЕЦУДВ и обектите да се осъществява по обща за участъка линия за връзка (обща комуникационна система), която да бъде резервирана.

1503 23 Диспечерско ниво

Диспечерското ниво на SCADA системата трябва да бъде организирано като високоскоростна локална мрежа (ETHERNET), както е показано на фигура 1500 00_1.



Фигура 1500 00_1

Минималната конфигурация на Диспечерското ниво трябва да съдържа, както следва:

- сървър “база данни”;
- сървър “комуникационен”;
- сървър “резервен”;
- работни станции, съответно за двама енергодиспечери и за системния администратор;
- две работни места за енергодиспечери;
- работно място на системния администратор;
- видео стена.

Да се предвиди изграждането на допълнително отдалечено работно място със специално регламентиран достъп за реализиране на допълнителни функции, като: общо наблюдение върху системата, планиране и контрол на ремонтни работи, следене на ресурси на определени съоръжения и др. Не е допустимо от него да се подават команди.

Електрозахранването на цялата апаратура в ЕЦУДВ да се осъществява от непрекъсваемо токозахранващо устройство.

1503 30 Технически средства

1503 31 Технически средства на обектно ниво

Програмируемите контролери и/или периферни постове на ТПС да бъдат еднотипни, като техните модули трябва да са съвместими с оглед постигане на максимална унифицираност и взаимозаменяемост на използваната апаратура.

Броят и качеството на входните и изходните модули на PLC и/или RTU в новите ТПС трябва да е достатъчен за получаване и изпращане на всички съобщителни сигнали и всички команди. Трябва да е предвиден 20% резерв с възможност за допълнителни входове и изходи.

Разширение с най-малко 50% ще е възможно при прибавяне на допълнителни входно-изходни модули и преконфигуриране на потребителския софтуер.

PLC и/или RTU да оперира със следните входни/изходни стойности на сигналите:

- цифрови входове: 24 V, постоянно напрежение;
- цифрови изходи: 24 V, постоянно напрежение;
- Ethernet: съгласно стандарт IEEE 802.3;
- аналогови входове: съобразени с характера и нивата на сигналите от електросъоръженията.

Работата на PLC и/или RTU да не се смущава от работата на друга апаратура.

Функционирането на PLC и/или RTU не трябва да произвежда никакви сигнали или други въздействия, които да намаляват правилното функциониране и безопасността на ТПС, както и функциите на някое друго техническо устройство.

Прекратяването на функционирането на PLC и/или RTU не трябва да указва никакво въздействие върху някое друго PLC и/или RTU в системата.

Отпадането на захранването към PLC и/или RTU не трябва да се отразява върху паметта, съдържаща ППО.

Отпадането на захранването не трябва да поврежда PLC и/или RTU. При възстановяване на захранването, PLC и/или RTU да възстановява функциите си на 100% без ръчна намеса.

Отпадане и възстановяването на PLC и/или RTU да се отбелязва от системата.

1503 32 Технически средства на диспечерско ниво

Всички компютри в ЕЦУДВ да бъдат от индустриален тип.

Сървърите трябва да бъдат съвременен тип машини, на които да се съдържа базата данни и запис на протоколи на събитията.

Работните станции трябва да са оборудвани със специализирани индустриални компютри, разполагащи с подходящите функции за изпълнение на всички операционни изисквания на SCADA системата в рамките на хардуерните и софтуерни условия на компютърната мрежа.

Работните места на енергодиспечерите трябва да съдържат, както следва:

- по два броя 27” видеомонитора, клавиатура и мишка;
- двете работни места на ЕД да се обслужват от едно печатащо устройство.

Работното място на системния администратор да съдържа поне един 27” монитор, клавиатура, мишка и печатащо устройство.

Всички компютри от един и същи тип в ЕЦУДВ (сървъри и работни станции) да бъдат взаимозаменяеми.

Всички компютри от диспечерското ниво да бъдат свързани във високоскоростна локална мрежа (LAN), съгласно IEEE 802.3.

Видео стената да е достъпна и за двамата енергодиспечери и да осигурява онагледяването на всички основни параметри и положения на електросъоръженията.

Помещението да бъде климатизирано с пакетна PVC дограма и термично санирано.

1503 40 Програмно осигуряване

1503 41 Общи положения

Целият софтуер трябва да бъде проектиран в съответствие със стандартите БДС EN 50126-1, БДС EN 50126-2, БДС EN 50128, БДС EN 50129 и БДС EN 50159.

1503 42 Програмно осигуряване на програмируемите контролери (PLC и/или RTU)

Програмното осигуряване на PLC и/или RTU да бъде съобразено с особеностите на технологичния процес и принципа на работа на електросъоръженията в подстанцията.

Програмното осигуряване на PLC и/или RTU се конфигурира от Изпълнителя.

Да се използва готов специализиран софтуер на фирмата производител на PLC и/или RTU, гарантиращ правилна експлоатация на устройството. Изпълнителят предава комплект мобилна станция, инсталационен софтуер, лицензи и кабели за връзка.

1503 43 Програмно осигуряване на диспечерско ниво

Софтуерът, изграждащ всички нива на SCADA системата, трябва да бъде конфигурируем и мащабируем. При разработката на системата да се използват стандартни софтуерни продукти и технологии. Високоскоростен сървър за работа с бази данни в реално време.

1503 50 MMI (main machine interface) на SCADA системата

Онагледяването на информацията на работното място на диспечера да се извършва върху цветни видео терминали и видео стена.

Заявките и командите на енергодиспечера да се въвеждат посредством мишка или клавиатура.

Програмното осигуряване на MMI да се изработи на модулен принцип и да съдържа следните основни модули, но да не се ограничава до:

- за изображенията на всички ТПС, в т.ч. еднолинейни схеми, единични икони, групово изображение с взаимните връзки;
- за изобразяване на всички електросъоръжения във всички ТПС, основни секционни постове и гарови разединители;
- за изобразяване на активните аларми на всички станции от специален прозорец на екрана;
- за главното меню.

Оперативните функционални възможности трябва да покриват, но не да се ограничават до, следните функции:

- контрол на положението на прекъсвачи;
- контрол на положението на разединители;
- контрол на наличие на напрежения;
- контрол на температурата на трансформаторите;
- контрол на работата на програмируемите контролери;
- контрол на акумулаторните батерии;
- дистанционно подаване на команди за превключване на съоръженията.

Графичните символи на изображенията да дават ясна визуална представа за съответните електрически съоръжения.

MMI, всички менюта, архиви на събития и разпечатки да бъдат на български език, като се използва приетата за отрасъла терминология в България. Цялата документация към система да бъде на български език.

За съоръженията, които подлежат на телеуправление, да се предвидят съответните командни бутони за манипулиране с мишката.

До графичните изображения на техническите съоръжения да се предвидят съответни индикатори със сменящи се цветове или режим на светене, показващи специфични състояния на съответния обект.

Разпечатване на архивната информация в различен разрез, като например:

- време на събитието;
- тип на събитието;
- тип електросъоръжение;
- диспечер.

1504 00 Доставка, инсталиране и експлоатация

1504 10 Качество и доставка

1504 11 Качество

1504 11 10 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ

SCADA системата трябва да отговаря на всички изисквания за качеството, посочени в настоящите Технически изисквания.

Качеството на системата да се гарантира от качеството на вградените в нейната структура технически и програмни средства:

- в техническата част да се използва серийно произвеждана апаратура от избрани производители и доставчици, сертифицирани в съответствие с изискванията на международни стандарти по качеството;

- в програмната част да се използват софтуерни технологии, посочени в настоящите Технически изисквания;
- подизпълнители по отделни части на проекта да бъдат сертифицирани по изискванията на EN ISO 9001.

1504 11 20 ИЗИСКВАНИЯ ЗА НАДЕЖДНОСТ

За мярка за надеждност на SCADA системата се приема Средния интервал между операциите по поддръжката (СИОП).

SCADA системата трябва да достигне СИОП не по-кратък от 7 дни.

1504 11 30 ИЗИСКВАНИЯ ЗА РЕМОНТОПРИГОДНОСТ

Изпълнителят да предостави наръчник за техническо обслужване, както и препоръчителен списък на резервни части, за да гарантира изискванията за пригодност на SCADA системата. Наръчникът за техническо обслужване трябва да включва инструкциите за диагностициране на грешките и ремонт до ниво заменяеми единици, което гарантира първо ниво на поддръжката.

Изпълнителят да гарантира, че изискванията за пригодност на SCADA системата са спазени.

За мярка за пригодност се приема Средния интервал между повреди, нарушаващи нормалната експлоатация (СИПННЕ).

SCADA системата трябва да постигне стойностите за пригодност, посочени в следващата таблица:

Таблица 1500 00 1

Описание	СИПННЕ
Нарушаване на електрозахранването на дадена част от ЖП участъка, надвишаващо 5 min и не позволяващо движение на влакове по него	240 часа (10 дни)
Нарушаване на електрозахранването на дадена част от ЖП участъка, надвишаващо 10 min и не позволяващо движение на влакове по него	1200 часа (50 дни)
Нарушаване на електрозахранването на дадена част от ЖП участъка, надвишаващо 20 min, не позволяващо движение на влакове по него	7008 часа (292 дни)
Значително нарушаване на електрозахранването на дадена част от ЖП участъка за повече от един час и не позволяващо движение на влакове по него	26 280 часа (3 години)

1504 11 40 ПЕРИОД НА ЕКСПЛОАТАЦИЯ

Всички компоненти, материали и друга поддръжка, необходима за ремонта и обслужването на SCADA системата, да могат да бъдат доставени или заменени с подходящи (без това да се отразява върху работата на системата) за период не по-малко от 10 години от момента на предаване на обекта на Възложителя.

Всички модернизирани или по-нови генерации компоненти трябва да са напълно съвместими с първоначално инсталираните компоненти.

1504 12 Доставка

1504 12 10 ИЗИСКВАНИЯ ЗА ДОСТАВКА НА ТЕХНИЧЕСКИ СРЕДСТВА

Всички технически средства, необходими за изграждането на SCADA системата, да се доставят на обекта от Изпълнителя.

Доставчиците на техническите средства трябва да са преки производители или упълномощени от него търговски организации.

Производителят трябва да притежава международно признат сертификат за качество.

Всички части на системата, които трябва да бъдат доставени според Договора, и са били повредени при транспортирането няма да се третират като доставени, докато се направи ремонт или замяна.

Изпълнителят трябва да съхранява оборудването и резервните части, докато същите се определят като доставени на посочено от Възложителя място.

1504 12 20 ТРАНСПОРТИРАНЕ

Всяко устройство на системата (без кабелите) трябва да има незаличима табела със следните данни:

- наименование на устройството, съгласно работния проект;
- наименование на конструктивния възел, съгласно работния проект;
- наименование на производителя и година на производство;
- наименование на обекта, за който е предназначено устройството;
- годината на производство.

Апаратурата да се съпровожда с приемо-предавателен протокол от фирмата-доставчик и сертификат за качество.

Устройствата на системата да се транспортират до обекта в закрити превозни средства, опаковани във собствената си фабрична опаковка.

При необходимост от съхранение, същото да става в помещения с показатели на околната среда, съгласно паспортните данни.

1504 12 30 ОКОЛНА СРЕДА

Използваната в структурата на системата апаратура е предназначена за експлоатация при условия, които отговарят на изискванията на II-ра климатична зона, съгласно БДС 17165 и Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. Условията на околната среда трябва да бъдат, както следва:

- температура на околния въздух: от 5 до 40 °C;
- относителна влажност на въздуха при температура 28 °C: от 5% до 85%;
- атмосферно налягане: от 70 до 106 kPa;
- запрашеност на въздуха: не повече от 0,75 mg/m³;
- вибрации на пода: с амплитуда не по-голяма от 0,1 mm, при честота не по-голяма от 10 до 25 Hz;
- електрическа съставка на електромагнитното поле на смущенията: не по-голяма от 0,3 V/m;
- отсъствие на агресивни примеси в околната атмосфера;
- защитни неутрални и обикновени заземяващи инсталации, в съответствие с БДС EN 61140;
- изолационните разстояния между елементите в отделните конструктивни възли трябва да отговарят на изискванията, посочени в БДС EN 60664-1 за съответното работно напрежение.

Различните компоненти на оборудването трябва да отговарят на степен на защита IP20, според БДС EN 60529.

1504 20 Инсталиране и пускане в експлоатация

1504 21 Инсталиране

1504 21 10 ТЕХНОЛОГИЧЕН ПОРЯДЪК НА ИНСТАЛИРАНЕ

Инсталирането на апаратурата на системата да се извършва при наличие на следните условия:

- напълно завършени строителни работи;
- положени и проверени захранващи и комуникационни кабелни линии;
- осигурено захранващо напрежение.

Всички инсталационни и монтажни работи да се извършват, съгласно разработен от производителя на системата линеен график. Той трябва да бъде представен на Възложителя за преглед и утвърждаване 60 работни дни преди началото на инсталационните работи.

1504 21 20 ВРЕМЕННИ РАБОТИ

Всички временни работи (при условие, че такива са необходими) трябва да бъдат ясно разграничени от постоянните работи, съгласно проекта.

За временните работи Изпълнителят трябва да изготви предварително проект и да го представи на Възложителя за преглед.

Всички временни работи трябва да се отстранят преди Възложителя да поеме контрола върху извършените постоянни работи.

1504 21 30 ИНСТАЛАЦИОННИ РАБОТИ

Кабелите трябва да са инсталирани така, че да са достъпни за целите на поддръжката.

Монтажните проводници (където, съгласно проекта има такива) да се изпълняват в снопове. Допуска се използването на кабелни канали, като в този случай привързването в сноп не е задължително. Не се позволява снаждането на монтажни проводници.

Електрическите връзки в отделните конструктивни възли на системата да отговарят на посочените в документацията на работния проект.

Върху отделните конструктивни елементи да бъдат означени функционалните наименования на същите, а върху присъединителните клеми – номерацията, съгласно работния проект.

Кабелите за обвързка да бъдат предварително изработени и снабдени с щепселни съединения в двата края.

На кабелите за обвързка върху щепселния елемент да бъдат нанесени “прав” и “обратен” адрес на присъединяване. Допуска се полагането на кабелите за обвързка в канали.

Като захранващи кабели за отделните технически устройства на системата да се използват фабрични такива от комплекта на доставката на съответното устройство.

Изпълнителят трябва да представи на Възложителя за преглед схемите за заземяване и присъединяване на всички екранирани кабели.

Всички винтови съединения да бъдат подsigурени от саморазвиване.

Изпълнителят трябва да гарантира, че целият персонал и подизпълнителите му са обучени и компетентни относно задачите, които е необходимо да се извършват.

Персоналът на Изпълнителя да бъде застрахован при започване на работите на обекта до момента на завършване на договора.

Възложителят си запазва правото по всяко време да предприеме проверки относно компетентността на персонала на Изпълнителя и хода на работите.

1504 22 Интерфейси

1504 22 10 ВЪТРЕШНИ ИНТЕРФЕЙСИ

Вътрешни интерфейси за всички технически или организационни връзки между различни части на SCADA системата, които осигуряват нейното функциониране и трябва да бъдат подробно описани от Изпълнителя.

Изпълнителят трябва да осигури всички връзки между отделните части на системата в ЕЦУДВ.

Изпълнителят трябва да осигури връзките между програмируемите контролери и/или периферни постове в отделните ТПС с общата комуникационна система, както и връзките на управляващата апаратура на системата в ЕЦУДВ с общата комуникационна система, за да постигне пълна функционалност на SCADA системата.

Изпълнителят трябва да гарантира, че всички непрекъсваеми токозахранващи устройства (UPS) осигуряват достатъчна мощност за правилното функциониране на SCADA системата.

1504 22 20 ВЪНШНИ ИНТЕРФЕЙСИ

Задължение на Възложителя е подаване на сигнали от обща часовникова система, за да се осигури синхронизация по време на SCADA системата с всички останали системи, функциониращи по участъка.

При евентуални промени в конфигурацията на участъка, респективно електрозахранването и съответна модификация на сигналите, SCADA системата трябва да бъде в състояние лесно да се адаптира към тези изменения.

1504 23 Проверяване и тестване на системата

1504 23 10 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ

Изпълнителят трябва да разработи пълен набор от тестове, за да демонстрира, че всички изисквания на тези Технически изисквания са изпълнени.

Изпълнителят трябва да разработи интегриран план за тестване, който да провери системата във всички експлоатационни режими и с всички взаимодействащи си системи и да го представи на Възложителя за преглед и одобрение.

Пълните процедури за тестване и пускане в експлоатация трябва да се извършват според изискванията на българския закон, съответните наредби и настоящите Технически изисквания.

Изпълнителят трябва да извърши поетапно тестване и пускането в експлоатация според изискванията, уточнени в тези Технически изисквания.

Всички тестове трябва да бъдат извършени от Изпълнителя и в присъствието на специалисти на Възложителя. Възложителят си запазва правото да направи всички допълнителни тестове, които смята за необходими, за да се увери, че Системата отговаря на изискванията на настоящите Технически изисквания.

Изпълнителят трябва да осигури всички необходими тестови инструменти, симулатори и тестови софтуери за провеждане на тестовете.

Изпълнителят трябва да предприеме действия за отстраняване на дефектите, открити по време на тестовете. Тестовете трябва да бъдат възобновени след като всички дефекти са отстранени.

Изпълнителят трябва да извърши дейностите по тестването и пускането в експлоатация в следните фази:

- изпитвания в лабораторни условия;
- тестове на място;
- тест за пускане в експлоатация.

1504 23 20 ИЗПИТВАНИЯ В ЛАБОРАТОРНИ УСЛОВИЯ

С изпитванията в лабораторни условия Изпълнителят трябва да удостовери, че изработената от него SCADA система е готова за инсталиране на обекта. При желание Възложителят може да присъства на провеждането на тестовете.

Тестът трябва да включва, визуални, електрически и функционални тестове. Изпълнителят трябва да изготви и предостави План за лабораторни изпитвания най-малко шест месеца преди тестването. Планът за изпитвания в лабораторни условия трябва да включва следното:

- списък на оборудването, софтуера и кабелите;
- списък на всички дейности, свързани с изпитванията в лабораторни условия;
- прогнозираната продължителност за изпитванията в лабораторни условия;
- местата, където трябва да се проведат лабораторните изпитвания.

Изпълнителят трябва да изготви процедурите за изпитванията в лабораторни условия на оборудването, софтуера и кабелите и да ги представи на Възложителя за преглед.

Процедурите за изпитвания в лабораторни условия трябва да описват всички тестове, целящи да демонстрират функционалните, електрически и физически експлоатационни качества на оборудването, софтуера и кабелите.

Изпълнителят трябва да извърши, но не да се ограничи със, следните видове изпитвания в лабораторни условия:

1. Изпитвания при различен брой събития. Да се провеждат при два дефинирани режима:

- нормален – регистрация на 100 събития на минута; едновременна поява на група от още 100 събития но не по-често от 2 min; честота на употреба на управляващите устройства (мишка, клавиатура) – 3 пъти/min;
- екстремн – груповая поява на 300 събития, последвани от още 100. Така през 20 s за период от 2 min.

2. Изпитвания за време на реакция на системата при смяна на състояние.
 3. Максимално време за регистрация на събитие от получаването му в PLC и/или RTU до графичното му изобразяване на монитор на работната станция:
 - нормален режим – 1 s;
 - екстремн режим – 2 s.
 4. Максимално време за регистрация на събитие от получаването му в PLC и/или RTU до известяването със звуков сигнал на работната станция:
 - нормален режим – 1 s;
 - екстремн режим – 2 s.
 5. Максимално време за изпълнение на команда, подадена от работна станция:
 - нормален режим – 2 s;
 - екстремн режим – 5 s.
 6. Максимално време за сървър да достигне от напълно изключен до работно положение:
 - нормален режим – 5 min;
 - екстремн режим – 7 min.
 7. Изпитвания на натоварването на хардуера.
 8. Средно натоварване на процесор на който да е сървър за 5 минутен период:
 - нормален режим – 15%;
 - максимално натоварване – 70%.
 9. Използване на дисковото пространство на който да е сървър не трябва да надвишава:
 - нормален режим – 35%;
 - максимално натоварване – 50%.
- Резултатите от всички изпитвания да се оформят в съответни протоколи и да се представят на Възложителя за преглед и одобрение.

1504 23 30 ИЗПИТВАНИЯ НА ОБЕКТА

1504 23 31 Инсталационни тестове

След монтажа на апаратурата на обекта, същата се изпитва на обекта, съгласно изисквания, описани в изработени от Изпълнителя и утвърдени от Възложителя „Методика и програма за провеждане на изпитванията”.

Целта на изпитванията на обекта е да се гарантира, че:

- оборудването е инсталирано в съответствие с одобрената проектна документация;
- оборудването е инсталирано в съответствие с изискванията, описани в настоящите

Технически изисквания;

- всички кабели са правилно и прецизно свързани;
- всички инсталационни работи са извършени качествено.

Всички резултати от инсталационните тестове и физическото разположение на оборудването трябва да се отразят във формулярите за резултатите от тестовете, които да бъдат предадени на Възложителя за преглед и одобрение.

1504 23 32 Тестове за частично приемане

Тестовете за частично приемане да се проведат:

- след успешно приключване на инсталационните тестове;
- след правилно свързване с електрозахранването;
- преди цялото оборудване на системата да бъде свързано за извършване на крайните комплексни изпитвания.

Изпълнителят трябва да изготви тестове за частично приемане в съответствие с изискванията на Възложителя, съответните стандарти и Наредбите на Възложителя.

Процедурите за тестове за частично приемане трябва да включват:

- цели на тестовете за частично приемане;
- тестване на всички свързани хардуерни и софтуерни модули, за да се провери дали същите отговарят на изискванията на настоящите Технически изисквания;

– списък със спецификациите, стандарти и проектна документация за справка по време на провеждането на тестовите;

– протоколи за резултатите от тестовите.

Тестовите за частично приемане ще се смятат за приключени след като Възложителят одобри резултатите без възражения.

При приключване на теста за частично приемане, SCADA системата трябва да е готова за „Тест за пускане в експлоатация”.

1504 23 40 ТЕСТОВЕ ЗА ПУСКАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ

1504 23 41 Тестове за приемане на системата

Трябва да се проведат тестове за приемане на системата, за да се гарантира, че системата функционира в съответствие с изискванията за функционалност и експлоатационни качества, посочени в настоящите Технически изисквания.

Тестовите за приемане на системата трябва да отговарят на изискванията на българския закон, стандартите и наредбите на Възложителя.

Тестове за приемане на системата трябва да се проведат след приключването на тестовите за частично приемане.

Изпълнителят трябва да предостави план за тестовите за приемане на системата за преглед от Възложителя.

Изпълнителят трябва да проведе тестовите в съответствие с нормалните и аварийните експлоатационни процедури, които са били прегледани и одобрени без възражения от Възложителя.

Тестовите за приемане на системата ще се считат за приключени тогава, когато резултатите от тях бъдат прегледани от Възложителя и одобрени без възражения.

1504 23 42 Интегрирани тестове и пускане в експлоатация (72-часови проби)

Изпълнителят трябва да проведе интегрирано тестване и пускане в експлоатация, включително тестови операции след приключването на тестове за приемане на системата.

Интегрираното тестване и пускане в експлоатация трябва да отговаря на българския закон, стандартите и наредбите на Възложителя.

Тестването съдържа 72 часа изпитателни операции по програма и методика, разработена от Изпълнителя и утвърдена от Възложителя.

По време на 72-часовите изпитвания със системата работи персонал на Възложителя, предварително обучен от Изпълнителя съгласно изискванията на настоящите Технически изисквания.

Интегрираното тестване и пускане в експлоатация може да се приеме за приключено, когато всички необходими документи са финализирани и подписани от отговорните лица на Възложителя и Изпълнителя и след като показаните резултати са одобрени от Възложителя без възражения.

1504 30 Обучение на персонал и гаранционно обслужване на системата

1504 31 Обучение на персонал

1504 31 10 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ

Изпълнителят трябва да осигури обучение на персонала на Възложителя по програма и график предварително утвърдени от Възложителя. Програмите, продължителността и мястото на обучение ще бъде диференциран. Изпълнителският персонал ще бъде също диференциран-оперативен и експлоатационен. Разходите са за сметка на Изпълнителя.

Курсовете за обучение трябва да се проведат по време на инсталационния период и да са приключили преди започването на тестването и пускането в експлоатация. Оптималното време е последните 4 месеца преди приключване на проекта.

Изпълнителят е длъжен да осигури подходящо подготвени специалисти, които да проведат обучението.

1504 31 20 ПЛАН ЗА ОБУЧЕНИЕ

В срок един месец преди започване на инсталационните работи Изпълнителят представя на Възложителя за одобрение план за обучение.

Планът за обучение трябва да включва, но не да се ограничава до, следното:

- програма и разписание за провеждане на курсовете за обучение;
- списък на специалисти, които ще провеждат обучението;
- изискване за броя и квалификацията на персонала на Възложителя, подлежащ на обучение;
- място за провеждане на курсовете;
- писмени материали, на основата на които ще се провежда обучението;
- провеждане изпит на обучаемите.

Изпълнителят трябва да издаде удостоверение на експлоатационния персонал на Възложителя, завършил курса на обучение.

Ръководният персонал ще бъде подготвен за преподаватели и изпитващи на експлоатационен персонал и за анализи върху работата на системата.

1504 32 Гаранционно обслужване на системата

1504 32 10 ГАРАНЦИОННО ПОДДЪРЖАНЕ

Изпълнителят трябва да проучва всички повреди и дефекти идващи от разработката и проектирането на системата и да предприема всички необходими корективни действия за периода на гаранционното обслужване.

Изпълнителят да предостави 12-месечен гаранционен период на системата от датата на предаването ѝ.

Планът за поддръжка, предоставен от Изпълнителя трябва да описва режим на поддръжка, както следва:

- всички необходими задачи по поддръжката;
- честота на всяка задача по поддръжката.

Изпълнителят трябва да включи следната информация във всяка задача по поддръжката, описана в плана за поддръжка:

- оборудването, подсистемите, които задачата обхваща;
- поетапна процедура за изпълнение на задачата;
- списък на инструментите и тестовото оборудване за всяка задача;
- ремонтни процедури, при необходимост;
- предпазни мерки, които трябва да бъдат съблюдавани от персонала;
- оценка на продължителността и работната сила, необходими за изпълнение на задачата.

В допълнение към плана за поддръжка, Изпълнителят е длъжен също така да предостави на Възложителя годишно разписание на задачите.

В договорения гаранционен период между Изпълнителя и Възложителя се организира “гореща телефонна линия” за спешни консултации на експлоатационния персонал.

При поява на дефекти в доставната апаратура да се процедира, съобразно условията в договорите за доставка.

При ремонти по време на гаранционния период Изпълнителят трябва да използва само компоненти от същата или по-висока спецификация спрямо оригиналните.

Софтуерната поддръжка да включва, но не да се ограничава до:

- Изпълнителят трябва да осигури всички промени, отстраняване на дефектите, обновяване и модификации на целия софтуер, разработен и доставен за системата, за да поддържа нормалното ѝ функциониране и да изпълни изискванията на настоящите Технически изисквания;

- всички промени и модификации на софтуера не трябва да влошават функционирането или да оказват неблагоприятно въздействие върху системата;

– Изпълнителят трябва да поддържа дубликатни копия на целия софтуер, разработен и доставен за системата;

– Изпълнителят трябва да гарантира, че всички нови версии са изцяло тествани преди тяхното инкорпориране в системата. Възложителят трябва да одобри протоколите от тестовите;

– Изпълнителят трябва да осигури обучение за персонала на Възложителя, относно новите версии на софтуера.

Изпълнителят трябва да взема и ремонтира дефектните части, които са отстранени от системата по време на поддръжката или от Възложителя.

Изпълнителят трябва да извършва всички необходими настройки на ремонтираните части.

Ремонтът на дефектните части може да се счита за приключен само когато последните имат гарантирана готовност за използване в системата.

Изпълнителят трябва да използва само компоненти от същата или по-висока спецификация спрямо оригиналните компоненти, когато извършва ремонтни работи.

Експлоатационните качества на дефектните части след ремонта не трябва да са се влошили вследствие на последния.

Максималното време за връщане от сервизен ремонт трябва да е по-малко от 28 календарни дни. Времето за ремонта започва да се отчита, когато дефектните части се отстранят от системата и завършва, когато частите са ремонтирани и върнати в инвентара или в системата.

Изпълнителят трябва да осигури достатъчно количество компетентен персонал за поддръжка и гаранционно обслужване.

Изпълнителят трябва да осигури списък на персонала по поддръжката, заедно с мобилни телефони за контакт.

Персоналът на Изпълнителя трябва да е в състояние да пристигне на обекта, за да окаже помощ при поддръжката в рамките на определен период от време, който ще се съгласува с Възложителя.

По време на сервизната поддръжка, при откриване на неправилно функциониране на някоя част от системата, като например периодични повреди, често появяващи се смущения и дефекти или експлоатационните качества се отклоняват от проектните, Изпълнителят трябва да проведе изследване за изясняване и отстраняване на причините и да предостави резултатите на Възложителя заедно със своите препоръки за действие.

Изпълнителят да декларира готовност за извън гаранционно поддържане по условията на друг договор.

1504 32 20 РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ

При проектирането Изпълнителят трябва да предвиди резервни части, необходими по време на инсталиране и пускане в експлоатация, както и за поддръжка по време на гаранционния период.

Да се предвидят минимум 10% резервни части и резервно оборудване от стойността на доставките по тази част на проекта, одобрени от Възложителя.

Изпълнителят трябва да гарантира, че всички резервни части са тествани и надписани преди доставянето им на Възложителя. Сертификатите за тестване за всяко съоръжение трябва да се предоставят на Възложителя.

1600 00 Осигурителна техника (система за сигнализация)

1600 10 Общи положения

1600 11 Термини и определения

1600 11 10 ОСИГУРИТЕЛНА ТЕХНИКА (СИСТЕМА ЗА СИГНАЛИЗАЦИЯ)

Устройства и системи на осигурителната техника (на сигнализацията) – устройства и системи, използвани за осигуряване на безопасността и регулиране на движението на влаковете в гарите и междугарията.

1600 11 20 ЗАВИСИМОСТ

Зависимост – връзка, която поставя изпълнението на заповедите в съответствие с определени условия.

1600 11 30 ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

Централизация – система от устройства на осигурителната техника за централизирано управление на стрелките и сигналите, контрол на положението им и необходимите зависимости между тях.

1600 11 40 МАРШРУТНО-КОМПЮТЪРНА (ЕЛЕКТРОННА) ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ (МКЦ)

Маршрутно-компютърна (електронна) централизация (МКЦ) – централизация, предназначена за управление и контрол на превозния процес в гара на нивото на съвременните изисквания по отношение на функционалните възможности и безопасността. Системата представлява комплекс от средства на микропроцесорната техника, обезпечаващи изпълнението на функциите на автоматизираното работно място на дежурния ръководител, автоматизирано работно място на електромеханика и информационен обмен с други системи. В МКЦ зависимостите (условията за безопасност на движението) се изпълняват с помощта на безопасни средства на електронната техника.

1600 11 50 ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН ЖИВОТ

Експлоатационен живот на системата маршрутно-компютърна централизация – определен времеви период, през който системата ще бъде експлоатирана и поддържана, през който фирмата-доставчик се ангажира да произвежда необходимите резервни части.

1600 11 60 ОТКАЗ НА МКЦ

Отказ на системата маршрутно-компютърна (електронна) централизация – неизпълнението на коя да е от заложените ѝ функции.

1600 11 70 АПАРАТУРНО ПОМЕЩЕНИЕ

Апаратурно помещение – помещение, в което се разполага апаратурата на маршрутно-компютърната (електронна) централизация и други подсистеми на системата за сигнализация за реализиране изискванията към осигурителната техника.

1600 11 80 СИГНАЛИЗАЦИЯ

1600 11 81 Поканителен сигнал

Поканителен сигнал – светлинен сигнал, подаващ мигаща луннобяла светлина, разрешаващ движение на влака с ограничена скорост при затворен, неосветен или с неясно показание входен, изходен или проходен светофор.

1600 11 82 Автоматично закриване на сигнал

Автоматично закриване на сигнал – закриване на сигнала при нарушаване на някои от условията за съществуването му.

1600 11 83 Скоростна сигнализация

Скоростна сигнализация – сигнализация, чрез която на машиниста се подава информация за максимално допустимата скорост за преминаване на влака, както и скоростта в точката на следващия сигнал.

1600 11 84 Сигнално показание

Сигнално показание – предварително определено състояние на сигналното устройство, при което еднозначно се подава на машиниста информация за движението на влака.

1600 11 90 АПУ

Автоматично прелезно устройство (АПУ) – устройство, което се управлява от движението на влака и служи за сигнализиране и охраняване на другите участници в движението.

1600 11 100 ИНФРАСТРУКТУРА

1600 11 101 Експлоатационен пункт

Експлоатационни пунктове – местата от железопътната мрежа на железопътната инфраструктура, където се извършват дейности по предоставяне на железопътни транспортни услуги за превоз на пътници и/или товари във вътрешно или международно съобщение и по осигуряване на непрекъснато и безопасно движение на влаковете.

1600 11 102 Гара

Гара – експлоатационен пункт, имащ коловозно развитие и устройства, позволяващи пълно или частично да се осъществяват определени технически операции.

1600 11 103 Гаров район

Гаров район – територията на гарата в рамките на зоната на отчуждението на железопътната инфраструктура, включваща всички нейни обекти, ограничаваща се по железния път между входните светофори на района.

1600 11 104 Междугарие

Междугарие – разстоянието между входните светофори на две съседни гари или разделни постове.

1600 11 105 Блок-участък

Блок-участък – част от междугарие, ограничено от основни светофори, отнасящи се за едно направление на движение.

1600 11 106 Железопътен прелез

Железопътен прелез – пресичане на едно ниво на автомобилен път с железопътна линия.

1600 11 110 ЖЕЛЕЗОПЪТНА СТРЕЛКА

1600 11 111 Железопътна стрелка

Железопътна стрелка – устройство за промяна на направлението на движение на железопътните возила от един релсов път на друг.

1600 11 112 Крайно положение на стрелка

Крайно положение на стрелка – положение на стрелката, при което единият език е прилепнал до съответната му раменна релса.

1600 11 113 Плюсово (минусово) положение на стрелка

Плюсово (минусово) положение на стрелка – условно крайно положение на стрелката.

1600 11 114 Междинно положение на стрелка

Междинно (средно) положение на стрелка – положение на стрелката, което не съответства на нито едно от двете крайни положения.

1600 11 115 Срязване на стрелка

Срязване на стрелка – преместване на езиците на стрелката от подвижния състав при движение от кръстовината към езиците, ако стрелката е поставена в положение, несъответстващо на движението на състава.

1600 11 116 Входна стрелка

Входна стрелка – първата стрелка, по която преминава влакът при влизане в гара.

1600 11 117 Изходна стрелка

Изходна стрелка – последната стрелка, по която преминава влакът при излизане от гарата.

1600 11 118 Охранна стрелка

Охранна стрелка – стрелка, която със своето положение изключва възможността за влизане на железопътно возило в подредения маршрут на влака.

1600 11 119 Стрелкови обръщателен апарат

Стрелкови обръщателен апарат – устройство, намиращо се непосредствено до стрелката и служещо за преместване на езиците ѝ и контрол на положението им.

1600 11 120 ЦЕНТРАЛИЗИРАНО УПРАВЛЕНИЕ НА СТРЕЛКИ И СИГНАЛИ

Централизирано управление на стрелки и сигнали – управление на стрелките и сигналите, осъществявано от едно място.

1600 11 121 Местно управление на стрелки

Местно управление на стрелки – временно управление на централизирани стрелки от района на местоположението им.

1600 11 122 Зависимост между стрелки и сигнали

Зависимост между стрелки и сигнали – зависимост, която съществува между сигналите и положението на стрелките, участващи в даден маршрут.

1600 11 130 СВЕТОФОРИ

1600 11 131 Светофор

Светофор – постоянно сигнално устройство, подаващо сигнали чрез светлини.

1600 11 132 Основен светофор

Основен светофор – светофор, разрешаващ или забраняващ движението в участъка зад него.

1600 11 133 Предупредителен светофор

Предупредителен светофор – светофор, установен по правило на спирано разстояние пред основния светофор, даващ информация за показанията му.

1600 11 134 Входен светофор

Входен светофор – основен светофор, разрешаващ или забраняващ влизането на влака в гарата.

1600 11 135 Изходен светофор

Изходен светофор – основен светофор, разрешаващ или забраняващ излизането на влака от гарата към междугарието.

1600 11 136 Групов изходен светофор

Групов изходен светофор – изходен светофор, общ за група разположени един до друг коловози.

1600 11 137 Проходен светофор

Проходен светофор – основен светофор, разрешаващ или забраняващ навлизането на влака в ограждания от него блок-участък.

1600 11 138 Маневрен светофор

Маневрен светофор – светофор, разрешаващ или забраняващ маневра в отнасящите се към светофора райони на гарата.

1600 11 139 Заградителен светофор

Заградителен светофор – светофор, ограждащ пресичане на железопътна линия с друга или трамвайна.

1600 11 1310 Предпрелезен светофор

Предпрелезен светофор – светофор, охраняващ железопътен прелез от страна на железния път.

1600 11 1311 Повторител на светофор

Повторител на светофор – светофор, който повтаря сигнала на изходния светофор.

1600 11 1312 Прелезен шосеен светофор

Прелезен шосеен светофор – светофор на шосеен път пред жп прелез, сигнализиращ водачите на МПС приближаването на ПЖПС към прелеза.

1600 11 1313 Автодействие на светофори

Автодействие на светофори – режим, при който гаровите светофори по определени маршрути действат като проходни светофори на автоблокировката.

1600 11 140 БЛОК-УЧАСТЪК**1600 11 141 Участък приближение**

Участък приближение – блок-участъкът (контролираният участък) между предупредителния и входния светофор.

1600 11 142 Участък отдалечение

Участък отдалечение – блок-участъкът между входния сигнал на гарата и първия проходен сигнал на автоблокировката или контролираният участък между входния и предупредителния сигнал на гарата.

1600 11 150 БЛОКИРОВКА

Блокировка – железопътна блокировка, служеща за регулиране на движението в междугарието.

1600 11 160 БЛОК-ПОСТ

Блок-пост – разделен пост на участък, оборудван с пътна блокировка, предназначен за управление на проходните светофори.

1600 11 170 ДВИЖЕНИЕ НА ВЛАКОВЕТЕ

1600 11 171 Подвижен железопътен състав

Подвижен железопътен състав (возило) – железопътно превозно средство, което се движи на собствени колела по железопътни релси с или без теглене. Превозното средство се състои от една или повече структурни и функционални подсистеми или части от такива подсистеми.

1600 11 172 Обезличено движение

Обезличено движение – двустранно движение на влаковете по определен път във всякаква последователност.

1600 11 173 Специализирано движение

Специализирано движение – движение на влаковете по един път само в едно направление.

1600 11 180 МАРШРУТИ

1600 11 181 Маршрут

Маршрут – пътят на придвижване на влаковия или маневрения състав при заключени в съответното положение стрелки и отворени сигнали.

1600 11 182 Основен маршрут

Основен маршрут – най-краткият за придвижване маршрут.

1600 11 183 Заключване на маршрут

Заключване на маршрута – електрическо заключване на влизащите и охраняващите за маршрута стрелки и изключване на враждебните маршрути.

1600 11 184 Несъвместим маршрут

Несъвместими маршрути – маршрути, в които една и съща стрелка / стрелки трябва да заемат едновременно различно положение.

1600 11 185 Влаков маршрут

Влаков маршрут – маршрут за придвижване на влаков състав.

1600 11 186 Прохлъзващ маршрут

Прохлъзващ маршрут – маршрут в срещуположната гърловина, осигуряващ продължението на входен маршрут от опасен подход.

1600 11 187 Маневрен маршрут

Маневрен маршрут – маршрут за придвижване на маневрен състав.

1600 11 188 Враждебен маршрут

Враждебни маршрути – маршрути, едновременното съществуване на които не се допуска поради опасност за движението.

1600 11 189 Пряко враждебни маршрути

Пряко враждебни маршрути – враждебни маршрути, в които са включени едни и същи стрелки.

1600 11 1810 Косвено враждебни маршрути

Косвено враждебни маршрути – враждебни маршрути, които нямат общи стрелки.

1600 11 1811 Ъглов полуреис

Ъглов полуреис – групово (едновременно) отключване на една или повече непроследени маршрутни секции при смяна на направлението на движение на маневрен състав.

1600 12 Нормативни документи

Директива 2001/16/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 19.03.2001 г. относно оперативната съвместимост на трансевропейската конвенционална железопътна система

Директива 2004/50/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 29.04.2004 г. за изменение на Директива 96/48/ЕО на Съвета относно оперативната съвместимост на трансевропейската високоскоростна железопътна система и Директива 2001/16/ЕО на Европейския парламент и на Съвета относно оперативната съвместимост на трансевропейската конвенционална железопътна система

Директива 2007/32/ЕО на Комисията от 01.06.2007 г. за изменение на приложение VI към Директива 96/48/ЕО на Съвета относно оперативната съвместимост на Трансевропейската високоскоростна железопътна система и приложение VI към Директива 2001/16/ЕО на Европейския парламент и на Съвета относно оперативната съвместимост на Трансевропейската конвенционална железопътна система

Директива 2008/57/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 17.06.2008 г. относно оперативната съвместимост на железопътната система в рамките на Общността

Технически спецификации за оперативна съвместимост (ТСОС) за подсистеми „Контрол, управление и сигнализация“, „Инфраструктура“, „Енергия“, „Енергия/подвижен състав“

Общи указания за анализа на разходите и ползите за проекти, подкрепяни от Кохезионния фонд и Европейския фонд за регионално развитие в периода 2007-2013 г.

Закон за енергетиката (ЗЕ) (обн., ДВ, бр. 107 от 2003 г.)

Закон за железопътния транспорт (ЗЖТ) (обн., ДВ, бр. 97 от 2000 г.)

Закон за камарите на архитектите и инженерите в инвестиционното проектиране (ЗКАИИП) (обн., ДВ, бр. 20 от 2003 г.)

Закон за обществените поръчки (ЗОП) (обн., ДВ, бр. 13 от 2016 г.)

Закон за техническите изисквания към продуктите (ЗТИП) (обн., ДВ, бр. 86 от 1999 г.)

Закон за устройство на територията (ЗУТ) (обн., ДВ, бр. 1 от 2001 г.)

Наредба № 1 от 30 юли 2003 г. за номенклатурата на видовете строежи (обн., ДВ, бр. 72 от 2003 г.)

Наредба № 2 от 31 юли 2003 г. за въвеждане в експлоатация на строежите в република България и минимални гаранционни срокове за изпълнени строителни и монтажни работи, съоръжения и строителни обекти (обн., ДВ, бр. 72 от 2003 г.)

Наредба № 2 от 22 март 2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи (обн., ДВ, бр. 37 от 2004 г.)

Наредба № 3 от 9.06.2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии (обн., ДВ, бр. 91 от 2004 г.)

Наредба № 4 от 27 март 1997 г. за железопътните прелези (обн., ДВ, бр. 32 от 1997 г.)

Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (обн., ДВ, бр. 51 от 2001 г.)

Наредба № 13 от 30.12.2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 12 от 2006 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (обн., ДВ, бр. 55 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 5 от 2012 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Наредба № 59 от 5.12.2006 г. за управление на безопасността в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 102 от 2006 г.)

Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар (обн., ДВ, бр. 96 от 2009 г.)

Наредба № Из-2377 от 15 септември 2011 г. за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите (обн., ДВ, бр. 81 от 2011 г.)

Наредба за категоризация на железопътните линии в Република България, включени в железопътната инфраструктура, и закриване на отделни линии или участъци от линии (обн., ДВ, бр. 112 от 2001 г.)

Правила за техническа експлоатация на железопътната инфраструктура на ДП НКЖИ (ПТЕ) и Правила за движението на влаковете и маневрената работа в железопътния транспорт (ПДВ) (ДП НКЖИ, 2020 г.)

ТС-ЖИ 002 „Устройства прелезни автоматични“ (ДП НКЖИ, 2005 г.)

ТС-ЖИ 024 „Маршрутно-компютърна централизация (МКЦ)“ (ДП НКЖИ, 2012 г.)

1601 00 Изисквания за проектиране

Железопътната инфраструктура (в частност системата за сигнализация) е елемент на Транспортната техническа инфраструктура на Република България. Тя трябва да осигурява най-добри условия за удобен, безопасен и икономичен транспорт на пътници и товари и за достъпност на лица с увреждания, при опазване на околната среда. Железопътните линии, гарите, пресичанията на железопътната линия с пътищата от държавната пътна инфраструктура на едно ниво и съоръженията на осигурителната техника, с която те са оборудвани, се изграждат съобразно предвижданията на устройствените планове и се свързват задължително с първостепенната улична мрежа, с линиите на масовия обществен пътнически транспорт, съответно с железопътната и пътната мрежа.

Съгласно чл.137 от Глава осма, раздел I от ЗУТ системата за сигнализация (осигурителна техника), която е подсистема на системата на железопътната инфраструктура, съобразно нейните характеристики, значимост, сложност и рискове при експлоатация е категоризирана като строеж I категория.

1601 10 Общи положения

Инвестиционните проекти за системите за сигнализация се изготвят в съответствие със законодателството на Република България и специфичната нормативна уредба на ДП НКЖИ.

1601 11 Фази на проектиране

Възложителят може да възлага предварителни (прединвестиционни, предпроектни) проучвания за определяне разположението на обекта, доказване на нормативната допустимост, целесъобразността на инвестиционната идея за съоръжаване с осигурителна техника, както и за съставяне на задание за изработване на инвестиционен проект за система за сигнализация.

Инвестиционните проекти могат да се изработват в следните фази:

1. Идеен проект.
2. Технически проект.
3. Работен проект (работни чертежи и детайли).

Възложителят преценява кои фази или части от инвестиционни проекти да договори в съответствие със спецификата на обекта за успешно изпълнение на инвестиционното намерение.

1601 11 10 ЕДНОФАЗНО ПРОЕКТИРАНЕ

Еднофазно във фаза технически проект или работен проект се изработват инвестиционните проекти за обекти, които не са сложни във функционално, технологично и/или инсталационно отношение.

1601 11 20 ДВУФАЗНО ПРОЕКТИРАНЕ

Двуфазно инвестиционните проекти могат да се изработват във фази: идеен и технически проект, идеен и работен проект или технически и работен проект.

1601 11 30 ТРИФАЗНО ПРОЕКТИРАНЕ

Трифазно във фази идеен, технически и работен проект (работни чертежи и детайли) се изработват инвестиционните проекти за сложни или комплексни обекти.

1601 12 Виза за проектиране

Инвестиционното проектиране се извършва в съответствие със скицата (визата) за проектиране по чл.140 ЗУТ и с изискванията на заданието за проектиране или договора за проектиране в случаите, когато не е изработено задание.

Виза за проектиране се издава на Възложителя или упълномощено от него лице.

1601 13 Съдържание на проектите

Инвеститорът може да възложи на проектанта да изясни и обоснове обхвата и съдържанието на проекта, както и да събере информация и документи, необходими за проектирането, които са елемент на заданието за проектиране.

При необходимост и по преценка на инвеститора за изработване на заданието за проектиране и/или на проекта може да се възложат предварителни (прединвестиционни) и обемно устройствени проучвания.

Когато инвеститорът не е възложил извършване на предварителни проучвания, целесъобразността от изграждането на конкретния обект се изяснява със заданието за проектиране и/или със самия проект.

1601 14 Одобрение, оценка на съответствие и съгласуване на проектите

Всяка проектна част задължително се съгласува от проектантите на другите проектни части.

Всички проектни части се подписват от инвеститора (собственика), а частите по чл.139, ал.4 ЗУТ – и от лицето, упражняващо технически контрол в проектирането.

Всички части (графични и текстови) на инвестиционните проекти се подписват от проектанта, от лицето, извършило оценката за съответствие, от възложителя и от инженер-конструктор с пълна проектантска правоспособност за част “Конструктивна”, когато оценката за съответствие не е извършена от консултант.

Съгласуването и одобряването на инвестиционните проекти за системите на осигурителната техника, в зависимост от техния характер и специфика, са регламентирани с чл.141 от ЗУТ и установения ред със специфичните нормативни изисквания на ДП НКЖИ. Инвестиционните проекти се съгласуват и одобряват по ред и при условия, описани в чл.145 от ЗУТ, въз основа на представени документи, съгласно чл.143 от ЗУТ след писмено заявление на възложителя и представени документи, съгласно чл.144 от ЗУТ.

Инвестиционните проекти са основание за издаване на разрешение за строеж по реда на чл.142 и Раздел III „Разрешаване на строителството” от ЗУТ.

Всички части на инвестиционните проекти за подсистемата за сигнализация от системата на железопътната инфраструктура, които са основание за издаване на разрешение за строеж, се оценяват за съответствието им със съществените изисквания към строежите.

Оценката за съответствието на част “Конструктивна” на инвестиционните проекти във фази технически и работен проект се извършва по отделен договор с възложителя от физически лица, упражняващи технически контрол по част “Конструктивна”, включени в

списък, изготвен и ежегодно актуализиран от Камарата на инженерите в инвестиционното проектиране, който се обнародва в Държавен вестник или в еквивалентен списък или регистър, поддържан от компетентен орган в държава-членка на Европейския съюз, или в друга държава – страна по Споразумението за Европейското икономическо пространство.

1601 20 Проектна документация

1601 21 Обхват на проектите

Проектите се разработват в съответствие с изискванията на Наредба № 4 от 21 май 2001 г. и съгласно изискванията на специфичната нормативна уредба на ДП НКЖИ.

1601 21 10 ЗАДАНИЕ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ

Проектите за част „Осигурителна техника” („Сигнализация”) се разработват на основание, утвърдено от ДП НКЖИ Задание за проектиране (техническа спецификация / договор за проектиране), с което се определят:

- изискванията към обекта;
- фазите на проектиране;
- необходимите проектни части (подобекти/подсистеми);
- основни технически, икономически, технологични, функционални и планово-композиционни параметри и изисквания към обекта;
- изисквания за осигуряване на единство и хармония между функционалното, технологичното и композиционното решение и с околната среда;
- изисквания за използване на високоефективни материали, оборудване и технологии за осигуряване на качествено изпълнение на обекта;
- изисквания за осигуряване съответствието на проектните решения с изискванията към строежите по чл.169 ЗУТ;
- изисквания към благоустройството на прилежащия терен;
- изисквания към техническите инсталации на обекта, в т.ч. отоплителни, вентилационни, електрически, водоснабдителни, канализационни и др.;
- изисквания към технологията и технологичното оборудване;
- изисквания към показателите за икономическа ефективност, които трябва да бъдат постигнати;
- изисквания за последователността на изработване на проектите за подобектите – при строителство на комплексни обекти;
- други изисквания на Възложителя.

Проектите за всички подсистеми на системата за сигнализация трябва бъдат изготвени на база чертежи и схеми (ситуации на трасето в междугарията и на коловозните развития в експлоатационните пунктове), предоставени и утвърдени от Възложителя, протоколи от решенията на комисии на Възложителя, определящи изискванията към конкретните устройства и системи и други документи, имащи отношение към проекта и които са неразделна част от Заданието за проектиране.

1601 21 20 ИДЕЕН ПРОЕКТ

Идейният проект се изработва в съответствие с визата за проектиране и със заданието за проектиране (договора за проектиране).

Когато няма изработено задание за проектиране, идейният проект изпълнява и ролята на задание за следващата фаза на проектиране.

Обхватът и съдържанието на идейния проект трябва да бъдат достатъчни за ползването му:

- като основа за изработване на следващата фаза на проектиране;
- за избор на системно-концептуално решение, инсталационни и технологични решения, конструктивно решение, системи за безопасност и др., когато такива се изискват със заданието за проектиране (договора за проектиране);
- за нуждите на съгласуването – при условията и по реда на чл.141 ЗУТ.

Идейният проект може да се изработва в една или повече проектни части в зависимост от вида, характера, сложността и спецификата на съответния обект и неговите подобекти и във варианти на проектните решения.

Идейният проект трябва да съдържа най-малко, без да се ограничава до:

1601 21 21 Обяснителна записка

Обяснителна записка включва:

Описание и анализ на съществуващото положение на оборудването – текстов и характеризиращ снимков материал, таблици, схеми и чертежи; технология на превозната дейност към момента; ако се изисква – обосновано становище за възможността за евентуално използване на действащата в момента апаратура или част от нея (перспективен експлоатационен живот, предложения за рехабилитация и подобрения на налична апаратура и др.); оценка на качеството на взаимодействие с останалите подсистеми на системата на железопътната инфраструктура в настоящия момент и в бъдеще.

Технологично и технически обосновано предложение за оборудване на обекта/подобектите със системи и устройства за сигнализация, като задължително се разглеждат приложимите, типични за конкретния подобект най-важни и характерни показатели и изисквания към тях, както следва:

- формулиране на основните функционални режими и характеристики;
- общо описание на техническа структура и типичните характеристики на предлаганите системи;
- определяне на основните технологични и експлоатационни характеристики;
- специфициране на изискванията за интегритет на безопасност;
- определяне на изискванията за оперативна съвместимост;
- визия за бъдещ експлоатационен живот (при времеви хоризонт 20 години) и възможности за развитие на новопроектираните системи, вкл. интерфейси за интеграция към други системи за контрол и управление на обектите.

Подробно описание на юридическата рамка, технически и организационни нормативи, правила и стандарти – вътрешно фирмени, национални, европейски, световни.

1601 21 22 Количествена сметка

Количествена сметка (подготвена на Microsoft Excel) – по окрупнени показатели, даваща възможност за съпоставимо оценяване в стойностно отношение на предлаганите вариантни технически решения (ако има такива).

1601 21 23 Графичен материал

Приложеният към проекта графичен материал трябва да съдържа задължително, без да се ограничава до:

- когато е приложимо (за експлоатационни пунктове) – схематичен план за коловозното развитие на експлоатационния пункт, при изпълнение на изискванията, описани в раздел 1601 32 10, оборудван със система за сигнализация – за всички предлагани алтернативни проектни варианти на техническо решение;
- фотокопия от документи с доказателствен характер, приложими за случая – протоколи, заповеди, решения, схеми, чертежи и др.;
- други основни и допълващи схеми, чертежи, таблици, диаграми, снимков материал и т.н., обосноваващи и изясняващи в необходимата степен предлаганите системи и оборудване на осигурителната техника, в съответствие с изискванията на Възложителя.

Допускат се алтернативни решения, чиито преимущества и недостатъци трябва да бъдат анализирани и доказани, като се ползват адекватни на типа оборудване и спецификата на българската и европейска железопътна инфраструктура ясно формулирани показатели за сравнение и съпоставимост.

1601 21 30 ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ

Техническият проект се изработва въз основа на съгласувания идеен проект, а в случаите, когато не е изработен идеен проект – в съответствие със скицата (визата) за проектиране и заданието за проектиране (договора за проектиране).

Техническият проект подлежи на съгласуване и е основа за изработване на работния проект или подлежи на одобряване и е основание за издаване на разрешение за строеж, възлагане и изпълнение на строителството.

С техническия проект се доизясняват и допълват проектните решения на идейния проект, респ. се изработват проектни решения, които осигуряват:

- съответствието с изискванията към строежите по чл.169 от ЗУТ;
- ползването на техническия проект като документация за договаряне на строителството и/или за доставка на оборудване, строителни материали и изделия, вкл. за възлагане на обществени поръчки за строителство или за доставка на оборудване при условията и по реда на ЗОП;
- започването и изпълнението на строителството до завършването на обекта.

В случаите, когато разрешението за строеж се издава по одобрен технически проект, в процеса на строителството същият се допълва с необходимите работни чертежи и детайли за уточняване на проектните решения в степен, позволяваща изпълнението на всички видове строителни и монтажни работи (СМР). Работните чертежи и детайли се съгласуват с проектантите по съответните части и с лицето, упражняващо технически контрол на част конструктивна, а тяхното нормативно съответствие и изпълнение подлежат на контрол от лицата, които упражняват строителен надзор.

Когато строежът е изпълнен в съответствие с одобрения технически проект и работните чертежи и детайли, както е описано в текста по-горе, той се заверява като ексекутивни чертежи съгласно чл.175 от ЗУТ.

Техническият проект трябва да съдържа минимум, без да се ограничава до следните документи:

1601 21 31 Обяснителна записка

Обяснителната записка трябва да включва:

Описание и анализ на съществуващото положение на оборудването – текстов и характеризиращ снимков материал, таблици, схеми и чертежи; технология на превозната дейност към момента; ако се изисква – обосновано становище за възможността за евентуално използване на действащата в момента апаратура или част от нея (перспективен експлоатационен живот, предложения за рехабилитация и подобрения на налична апаратура и др.); оценка на качеството на взаимодействие с останалите подсистеми на системата на железопътната инфраструктура в настоящия момент и в бъдеще.

Технологично и технически обосновано предложение за оборудване на обекта/подобектите със системи и устройства за сигнализация, като задължително се разглеждат приложимите, типични за конкретния подобект (без да има ограничение само до тях или с разглеждане на част от тях) важни и критични показатели и изисквания като:

- еднозначно формулиране на основните функционални режими и характеристики, в т.ч. време за реализиране на функциите;
- описание на техническа структура, характеристики и параметри на системата;
- ясно определяне на технологичните и експлоатационни характеристики;
- специфициране на изискванията за интегритет на безопасност (покриване на съответно ниво на безопасност SIL);
- точно определяне на изискванията за оперативна съвместимост;
- специфициране на изискванията за електромагнитна съвместимост;
- специфициране на изискванията за ремонтпригодност (RAMS);
- определяне на изискванията за надеждност на системата;
- специфициране на изискванията за интерфейс „човек-машина” (MMI);
- специфициране на изискванията към различните видове приложими осигурявания: организационно, методическо, техническо, информационно, програмно и т.н.;

- формулиране на условията за изпълнение на основните функции;
- специфициране на изискванията към външните съоръжения – кабели, кабелни трасета и свързвания, кабелна канална мрежа, шахти, светофори и изисквания към монтажа им;
- определяне на изискванията за бъдещ експлоатационен живот (при времеви хоризонт 20 години) и възможности за развитие на новопроектираните системи, вкл. интерфейси за интеграция към други системи за контрол и управление на обектите;
- определяне на ергономичните и естетични характеристики, на които трябва да отговарят предлаганите технически решения;
- анализ на потенциални рискове и предложение за мерки за избягването им.

Подробно специфициране на прилаганите юридическа рамка, технически и организационни нормативи, правила и стандарти – национални, европейски, световни, вкл. с посочване на съответствието им с националните правила за безопасност и ТСОС.

Специфициране на изискванията и описание и към техническите средства за временно осигуряване на движението по време на строителството (ако е приложимо).

Предложение за технология на движението и организация на превозната дейност с използване на новопроектираните системи и съоръжения на осигурителната техника.

Обосновка за възможностите за диверсификация и гарантираност на производството и избягване на ограничителни дискриминиращи изисквания при бъдеща реализация на предлаганото проектно решение.

Препоръки за избор на стратегия за практическо изпълнение на проекта.

Препоръки към ДП НКЖИ за бъдеща поддръжка и експлоатация на проектираната система.

Допускат се алтернативни решения (с решение на Възложителя), чиито преимущества и недостатъци трябва да бъдат анализирани и доказани, като се ползват адекватни на типа оборудване и спецификата на българската и европейска железопътна инфраструктура ясно формулирани показатели за сравнение и съпоставимост.

1601 21 32 Количествено-стойностна сметка

Пдробна количествено-стойностна сметка, която се изработва се по показатели, даващи възможност за съпоставимо детайлно оценяване в количествено и стойностно отношение на предложените технически решения (вкл. на вариантите, ако има такива) в табличен вид на Microsoft Excel.

1601 21 33 Графичен материал

Приложеният към проекта графичен материал трябва да съдържа задължително, без да се ограничава до:

- за експлоатационни пунктове – схематичен план за коловозното развитие на експлоатационния пункт, при изпълнение на изискванията, описани в раздел 1601 32 10, за всички предлагани алтернативни проектни варианти на техническо решение;
- за експлоатационни пунктове – таблица на маршрутните зависимости за предложения/избрания вариант на проектно решение, при спазване на изискванията, описани в раздел 1601 32;
- схематичен кабелен план за избрания вариант на проектното решение – с посочена жилност на кабелите и използвани жила за контрол и управление на конкретните обекти;
- фотокопия от документи с доказателствен характер, приложими за случая – протоколи, заповеди, решения, схеми, чертежи и др.;
- други основни и допълващи схеми, чертежи, таблици, диаграми, снимков материал и т.н., характеризиращи и изясняващи в достатъчна степен проектираната система и оборудване на осигурителната техника, в съответствие с тяхното предназначение, поддръжане и експлоатация.

1601 21 34 Проект за здравословни и безопасни условия на работа (ЗБУТ)

1601 22 35 Проект за пожарна безопасност при експлоатация на обектите

1601 22 36 Проект за мерки за опазване на околната среда

1601 22 37 Анализ „Разходи – ползи” (при поискване от Възложителя)

1601 22 38 Препоръки за избор на стратегия, вкл. тръжна и за практическата реализация на проекта (при поискване от Възложителя)

1601 22 40 РАБОТЕН ПРОЕКТ

Работният проект (работни чертежи и детайли) се изработва въз основа на съгласувания проект в предходна фаза, а при еднофазно проектиране – в съответствие със скицата (визата) за проектиране и със заданието за проектиране (договора за проектиране). Той подлежи на одобряване и е основание за издаване на разрешение за строеж и за възлагане и изпълнение на строителството.

С работния проект:

- се изясняват конкретните проектни решения в степен, осигуряваща възможност за цялостно изпълнение на всички видове СМР и за доставка и монтаж на технологичното оборудване и обзавеждането на обекта;
- се осигурява възможност за ползването му като документация за договаряне изпълнението на строителството, вкл. чрез процедура за възлагане на обществена поръчка за строителство и/или за доставка на оборудване при условията и по реда на ЗОП;
- се осигурява съответствието на проектните решения с изискванията към строежите по чл.169 от ЗУТ.

Когато строежът е изпълнен в съответствие с одобрения работен проект, той се заверява като екзекутивни чертежи съгласно чл.175 от ЗУТ.

Проектните части на работния проект включват минимум, без да се ограничават до:

1601 22 41 Обяснителна записка

Текстова част, поясняваща предлаганите проектни решения, към която се прилагат издадените във връзка с проектирането документи и изходни данни и която трябва включва най-малко:

Подробно специфициране на прилаганите: юридическа рамка, технически и организационни нормативи, правила и стандарти – национални, европейски, световни, вкл. с конкретизирано посочване на съответствието им с националните правила за безопасност и ТСОС (когато е приложимо).

Описание и анализ на съществуващото оборудване, ако в работния проект се предвижда да се използва такова – текстов и характеризиращ графичен материал, таблици, схеми и чертежи; описващи мерките за неговата модернизация и рехабилитация и интеграция в проектираната цялостна система на осигурителната техника.

Детайлно технологично и технически обосновано проектно решение за проектираното оборудване, което ще се инсталира на обекта/подобектите за сигнализация, като задължително се разглеждат приложимите, типични за конкретния подобект (без да има ограничение само до тях или с разглеждане на част от тях) важни и критични показатели и изисквания като:

- еднозначно определяне на основните и спомагателни функционални режими и характеристики, в т.ч. време за реализиране на функциите;
- детайлно описание на техническа структура, характеристики и параметри на системата, вкл. при необходимост с приложени схеми, чертежи и диаграми;
- ясно определяне на всички технологични и експлоатационни възможности и характеристики;
- привеждане на доказателствени документи от Независим оценител на безопасността за достигнат интегритет на безопасност (покриване на съответно ниво на безопасност SIL);
- точно определяне на изискванията за оперативна съвместимост;

- проектиране на мерки и методите за постигане на изискванията за електромагнитна съвместимост;
- специфициране на изискванията за ремонтпригодност (RAMS), които трябва да бъдат постигнати;
- доказване на надеждността на проектираната система и основните самостоятелно функциониращи елементи;
- подробно разработване на различните видове приложими осигурявания: организационно, методическо, техническо, информационно, програмно и т.н.;
- формулиране на условията за изпълнение на основните функции;
- специфициране на всички конкретни изисквания към доставка и инсталиране на външните съоръжения – кабели, кабелни трасета и свързвания, кабелна канална мрежа, шахти, светофори и изисквания към монтажа им;
- разработване на проекта за осигурителна техника в достатъчен обем, позволяващ бъдещо развитие на новопроектираните системи, съобразно изискванията на Възложителя, вкл. с интерфейси за интеграция към други системи за контрол и управление на обектите;
- дизайнерски проект за апаратурата и обзавеждането, отговарящ на ергономичните и естетични характеристики, на които трябва да отговарят предлаганите технически решения.

Конструктивна и монтажна документация – при необходимост.

Специфициране на изискванията и описание и към техническите средства за временно осигуряване на движението по време на строителството (ако е приложимо).

Предложение за технология на движението и организация на превозната дейност с използване на новопроектираните системи и съоръжения на осигурителната техника.

Обосновка за възможностите за диверсификация на производството и избягване на ограничителни дискриминиращи изисквания при бъдеща реализация на предлаганото проектно решение (при поискване от Възложителя).

Препоръки за избор на стратегия за практическата реализация на проекта (ако изрично се изисква от Възложителя).

Препоръки към ДП НКЖИ за бъдеща поддръжка и експлоатация на проектираната система – разработване на специализирана система за поддръжка, включваща: определяне на изискванията за постигане на проектния експлоатационен живот на системата; анализ на потенциалните рискове в процеса на експлоатация и предложение за мерки (инструкции) за избягването им, с насоченост към поддръжката на съоръженията.

Методики и инструкции за провеждане на тестови изпитвания – единични и комплексни.

Инструкции за експлоатация и поддръжка на системите и конкретното оборудване.

1601 22 42 Изчисления, обосноваващи проектните решения

Технически изчисления

Прилагат се конструктивни и електротехнически разчети, доказващи правилния избор на предложените конструктивни, схемни и др. технически решения.

Подробна количествено-стойностна сметка

Изработва се по показатели, даваща възможност за съпоставимо детайлно оценяване в количествено и стойностно отношение на предложените технически решения (вкл. на вариантите, ако има такива) в табличен вид на Microsoft Excel.

Количествена и стойностна сметка се прилагат към изчисленията или се обособяват в част сметна документация, когато се изискват със заданието за проектиране (договора за проектиране).

Проектантът трябва да предостави препоръчителна спецификация на необходимата резервна апаратура, която да предостави за съгласуване на Възложителя.

1601 22 43 Графични материали

Предоставят се всички необходими работни чертежи и детайли за проектираните системи и апаратура на осигурителната техника, по които се изпълняват отделните видове СМР в следните препоръчителни мащаби:

- ситуационно решение – в М1:500 и М1:1000;

- разпределения, разрези, фасади – в М1:50 и М1:100;
- детайли – в М1:20, М1:5 и М1:1;
- други чертежи – в подходящ мащаб, в зависимост от вида и спецификата на обекта.

Приложеният към проекта графичен материал трябва да съдържа задължително, без да се ограничава до:

- за експлоатационни пунктове – схематичен план на коловозното развитие на експлоатационния пункт, при изпълнение на изискванията, описани в раздел 1601 32 10, за всички предлагани алтернативни проектни варианти на техническо решение;
- за експлоатационни пунктове – таблица на маршрутните зависимости за предложения/избрания вариант на проектно решение, при спазване на изискванията, описани в раздел 1601 32 и утвърдена от Поделение УДВК;
- схематичен кабелен план за избрания вариант на проектно решение – с посочена жилищност на кабелите и използвани жила за контрол и управление на конкретните обекти;
- ситуационен мащабен кабелен план, с нанесени трасета на кабели и кабелна канална мрежа (ако е налична) спрямо ситуацията на железния път;
- фотокопия от документи с доказателствен характер, приложими за случая – протоколи, заповеди, решения, схеми, чертежи и др.;
- принципно монтажни схеми – при използване на релейна апаратура в системи на осигурителната техника – на хартиен и електронен носител;
- други основни и допълващи схеми, чертежи, таблици, диаграми, снимков материал и т.н., характеризиращи и изясняващи в достатъчна степен проектираната система и оборудване на осигурителната техника, в съответствие с тяхното предназначение, поддържане и експлоатация.

1601 22 44 Нагледни материали

Отделни части на работните проекти в зависимост от заданието за проектиране могат да включват и макети, мостри, фотомонтажи, компютърна анимация и др.

1601 22 45 Проект за технология и организация на движението с новопроектираните системи за сигнализация

1601 22 46 Проект за пожарна безопасност при експлоатация на обектите

Изготвя се в съответствие с Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. и Указания рег. № ПО-ПС-1227/26.11.2010 г. за прилагането ѝ.

1601 22 47 План за здраве и безопасност

1601 22 48 Проект за технология и организация на изпълнение на строителството

1601 22 49 Строително-технологични решения

За нови и неприлагани в страната строителни технологии към съответните проектни части се изработва раздел, съдържащ пълни строително-технологични решения, респ. технологична документация.

Строително-технологичните решения при възможност се обосновават с български или чуждестранни технически спецификации или с данни за резултата от тяхното прилагане на други строежи.

1601 22 410 Физическа защита

За обектите, изискващи висока степен на достъп и охрана, към съответните проектни части се изработва раздел за физическа защита.

1601 30 Таблици на маршрутни зависимости (ТМЗ)

1601 31 Основни положения и ред за съгласуване на ТМЗ

Таблицата на маршрутните зависимости (ТМЗ) е инструмент, използван от ДП НКЖИ за реализация на технологичната политика на компанията при осъществяване на

превозната дейност в конкретен експлоатационен пункт, чрез оптималното използване на възможностите на техническите средства на осигурителната техника на етапа на изготвяне на проекта за системата за сигнализация. По своето същество тя е базов документ, представляващ синтезирано описание на алгоритъма на работа на системата за сигнализация в специфичен табличен графичен изглед, в който са специфицирани зависимостите, които трябва да се спазят, така че да се осигури безопасно движение на влаковете и извършване на маневрена дейност.

ТМЗ се съставя индивидуално за всеки експлоатационен пункт, който ще се оборудва с нова гарова централизация или релейна уредба за ключова зависимост (РУКЗ) или при преустройство на съществуващата система на осигурителна техника в експлоатационния пункт, с промяна на топологията в него и съответните зависимости. Тя се изготвя на първоначалния етап, предшестващ разработването на проекта за системата за осигурителната техника в разглеждания експлоатационен пункт и се представя в зависимост от етапността на проектиране: при еднофазно проектиране – във фаза „работен проект”, а при многофазно – във фаза „технически проект”.

Редът за съгласуване на Таблицата на маршрутните зависимости е регламентиран със съответните вътрешно фирмени документи на ДП НКЖИ. ТМЗ се предоставя чрез официална кореспонденция с Възложителя първоначално в три екземпляра, подписани и заверени от проектант с пълна проектантска правоспособност на хартиен и един на електронен носител за оценяване, коригиране и заверяване от оправомощеното Поделение „Управление на движението на влаковете и капацитета”. След отразяване в ТМЗ на евентуалните корекции, нанесени от Поделение УДВК, Изпълнителят повторно внася в окончателен вид един екземпляр от таблицата на електронен носител и три коригирани екземпляра на хартиен носител. Двата заверени екземпляра от ТМЗ на хартиен носител остават за съхранение в техническия архив на Поделение УДВК, а третият се предоставя обратно на Изпълнителя за ползване при изготвяне на проекта за системата за сигнализация.

Утвърдената таблица на маршрутните зависимости се прилага към техническия или работния проект (в зависимост от броя на фазите) и се ползва като базов документ както при съставяне на инструкцията за експлоатация на устройствата в експлоатационния пункт, така и на етапа на провеждане на задължителните тестови изпитвания с проверка на условията за безопасност, предшестващи въвеждането на новоинсталираната или модернизирана/преустроена система за сигнализация в пробна експлоатация.

1601 32 Обхват и изисквания към съдържанието на документите от ТМЗ

Документът „Таблица на маршрутните зависимости” задължително трябва да включва:

- придружително писмо и обяснителна записка с причините за изготвянето на ТМЗ;
- схематичен план на коловозното развитие на съответния експлоатационен пункт, оборудван със система за сигнализация.
- таблица на маршрутните зависимости за конкретния експлоатационен пункт с номерирани листа.

1601 32 10 СХЕМАТИЧЕН ПЛАН НА КОЛОВОЗНОТО РАЗВИТИЕ НА ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН ПУНКТ

На схематичния план на коловозното развитие на съответния експлоатационен пункт трябва да бъдат показани:

- всички централизирани коловози (приемно-отправни или само отправни), включени в гаровата централизация;
- всички нецентрализирани коловози, свързани с отделен маневрен светофор към централизацията;
- всички централизирани стрелки и вагоноизхвъргачки, като се показва и тяхното нормално (+) положение;

- всички нецентрализиранни стрелки и вагоноизхвъргачки (ръчно управлявани), които са в близост до централизираните;
- всички светофори, управлявани от централизацията (предупредителни, входни, изходни, повторителни, маневрени, гърбични);
- всички релсови вериги (контролирани участъци) и местоположението на изолираните настави или броячните точки, като специално се обозначават негабаритните;
- всички прелезни устройства в района на гарата или разположени в участъците между предупредителен и входен светофор;
- всички райони на местна (немаршрутизирана) маневра (ММ);
- наклоните на железния път за всеки подход към гарата и в района на гарата;
- километричното положение на входната стрелка и свързаните с нея входни и предупредителни светофори за всеки подход, както и изчисления за него среден наклон – изобразява се в табличен вид;
- типовете светофори – входен, изходен, маневрен, повторителен; вида им (мачтови или приземни); разположението на фаровете и техния цвят; условното означение на всеки светофор – описват се в табличен вид.

1601 32 20 ТАБЛИЦА НА МАРШРУТНИТЕ ЗАВИСИМОСТИ

При изготвяне на Таблицата на маршрутните зависимости се спазват следните указания по отношение на нейната структура и обхват:

1601 32 21 Маршрути

Таблицата в тази си част представлява мрежа от пресичащи се хоризонтални редове и вертикални колони, формиращи квадратни клетки с еднакви размери, в които са описани по гърловини (четна (Ч) или нечетна (Н)) маршрутните, които коловозното развитие на експлоатационния пункт позволява, в следната последователност:

Влакови маршрути.

За всеки подход се описват всички влакови (входни и изходни) маршрути, а където има – и съответните им вариантни маршрути. При това се започва от главната линия – направления Ч (Н) при еднопътна линия или Ч и Чн (Н и Нн) за двупътна линия. Всички други подходи (направления в ТМЗ) в гърловината носят главна буква Ч (Н) и индекс – началната буква на съседната гара по съответната линия; за всяко направление се показва и съседната гара (изписва се пълното ѝ име).

Маневрени маршрути.

Посочват се всички маневрени маршрути (основни и вариантни), като се започва от маршрутните по маневрени светофори с най-малък номер (М2 или М1) последователно по възходящ ред, а последни се описват маневрените маршрути по комбинираните изходни светофори.

Всички райони на немаршрутизирана (местна) маневра (ММ).

Местните маневри се означават, съгласно таблица 1601 00_4, като по-нататък се добавят само вертикални колони.

Примери за означение на видовете маршрути са показани в следващата таблица:

Таблица 1601 00 4

Вид на маршрута	Описание	Означение
Влаков маршрут	входен: - вход по Ч на кол.1 - вход по Ч на кол.1 (вар.) изходен: - изход по Н1 в напр.Ч - изход по Н1 в напр.Ч	(Ч-Ч1 в колоната) (Ч-Ч1вар в колоната) (Н1-Ч в колоната) (Н1-Чвар в колоната)
Маневрен маршрут	по М1 до М5 по М1 зад М11 по М1 на кол.5 по Ч5 на ПУН	(М1-М5 в колоната) (М1 зад М11 в колоната) (М1-Н5 в колоната) (Ч5-ПУН в колоната)
Местна маневра	обща частична	ММ20 ММ10 ММ21;22... (ММ11;12)

1601 32 22 Стрелки

Стрелки – описват се по възходящ ред според номерацията им стрелките и вагоноизхвъргачките – единични и сдвоени („есови”), по гърловини.

1601 32 23 Контролирани участъци

Контролирани участъци – описват се всички контролирани участъци с тяхното наименование (с броячи на оси или релсови вериги), включително и „участъци приближение” (УП) или съответното междугарие (при използване на броячи на оси).

1601 32 24 Електрически бариери или АПУ

Електрическите бариери (ЕБ) или АПУ в обвързка (ако има такива) – описват се.

1601 32 30 ПОПЪЛВАНЕ НА СТРУКТУРИРАНАТА ТАБЛИЦА НА МАРШРУТНИТЕ ЗАВИСИМОСТИ

1601 32 31 Маршрутна част на ТМЗ

В маршрутната част на Таблицата на зависимостите се определят взаимоотношенията на всеки един от описаните маршрути и райони на местна маневра спрямо всички останали, като се отчитат следните примерни случаи:

Несъвместими маршрути:

- маршрутите по един и същи светофор (с общо начало) или до един и същи край (с общ край) – това са маршрутите в една гърловина, за които поне една стрелка трябва да бъде в едновременно в двете си положения;

- влакови и маневрени маршрути през района на разрешена местна маневра в гърловината;

- маршрути от една и съща категория (влаков, маневрен) по общо (едно и също) трасе, но в срещуположна посока (в една гърловина): вход-изход; маневрен от предучастъка на коловоза – от същия коловоз на същия предучастък;

- маршрутите от различна категория (влаков, маневрен) по едно и също трасе, независимо от посоката на движение (в една гърловина).

Враждебни маршрути:

- челно враждебни входни маршрути или входен маршрут – маневрен маршрут на един и същи коловоз (от срещуположни гърловини);

- челно враждебни срещуположни маршрути маневрена категория с край на общ безстрелкови участък (в една гърловина);

- челно враждебен влаков маршрут на коловоз от района на местна маневра в срещуположната гърловина;

- враждебност на маршрутите в срещуположната гърловина спрямо продължението на входен маршрут от подход с изчислен среден наклон, по-голям от 6‰ към гарата;

- враждебност на маршрутите в срещуположната гърловина спрямо маневрен маршрут от предучастък (клон, изтеглителна) с наклон, по-голям от 6‰ към гарата.

Възможности за едновременно приемане, едновременно приемане и изпращане на влакове, идващи и заминаващи от или в противоположни направления на единични, двойни или многопътни линии, както и приемане и изпращане на влакове и извършване на маневрена работа (изброените примери се основават на изискванията на специфичната нормативна уредба на ДП НКЖИ).

Едновременно приемане, едновременно приемане и изпращане на влакове, идващи и заминаващи от и в противоположни направления на единични, двойни или многопътни линии се допуска в гари, съоръжени с комбиниран входен светофор или светофор по скоростната сигнализация, ако е изпълнено най-малко едно от следните изисквания:

- надлъжният профил на железния път е в надолнище към гарата с наклон до 6‰, вкл. от предупредителния (последния проходен) до входния светофор – наклонът се изчислява по формулата:

$$i_{cp} = \frac{(\pm i_1 \cdot l_1 \pm i_2 \cdot l_2 \dots \pm i_n \cdot l_n)}{L}, \text{ ‰, където:}$$

$i_1, i_2 \dots i_n$ – стойностите на наклоните, в ‰

$l_1, l_2 \dots l_n$ – дължините на съответните наклони, в m

L – разстоянието от предупредителния до входния светофор, в m

Във формулата знакът е "плюс" (+) или "минус" (-) в следните случаи: когато профилът на железния път е в спускане се взема (+), а когато е в изкачване се взема (-);

– профилът на железния път от предупредителния (последния проходен) до входния светофор е в надолнище към гарата, по-голямо от 6‰, но е осигурено продължение на входния маршрут 150 m. Това се отнася само за гари, определени със заповед на Генералния директор на ДП НКЖИ.

Разрешават се следните действия:

– в гари, в които профилът на пътя от направленията към гарата между предупредителния и входния светофор е в надолнище до 6‰, изчислено по горната формула, където е разрешено едновременно приемане на влакове, да се извършва маневра от противоположната страна на идващия влак, ако профилът на пътя между входния светофор и първата входна стрелка е в надолнище към гарата до 6‰ и гаровите коловози са в наклон до 2,5‰;

– в гарите с надлъжен наклон, изчислен по горната формула, когато не предстои заминаване на влак, да се извършва маневра в гърловината от противоположната страна на идващия влак, ако профилът на пътя между входния светофор и първата входна стрелка от тази страна е в надолнище към гарата до 6‰ и гаровите коловози са в наклон до 2,5‰;

– в гари, в които профилът на пътя от направленията към гарата между предупредителния и входния светофор е в надолнище към нея, по-голямо от 6‰, изчислено по горната формула, се разрешава да се извършва маневра от противоположната страна, когато продължението на маршрута на влизащия влак не пресича коловозите и стрелките, по които се извършва маневра;

– в крайни гари, където влаковете се приемат и изпращат през една гърловина и в които профилът на пътя между предупредителния и входния светофор от направлението на пристигащите влакове в надолнище към гарата до 6‰, изчислено по горната формула, да се извършва маневра от противоположната страна при идващ или заминаващ влак, ако профилът на изтеглителните коловози на 350 m от първата стрелка на приемно-отправните коловози на тази страна е в надолнище към гарата до 6‰, включително и гаровите коловози са в наклон до 2,5‰;

– в гари с коловози в наклон от 0‰ до 2,5‰, когато заминава влак, да се извършва маневра в гърловината от противоположната страна, ако профилът на пътя от входния светофор до първата входна стрелка е в надолнище до 6‰ включително;

– в гари с коловози в наклон от 0‰ до 2,5‰, когато заминава влак, да се извършва маневра в гърловината от противоположната страна, ако профилът на пътя от входния светофор до първата входна стрелка е в надолнище над 6‰, само ако коловозите, по които ще се извършва маневрата, са защитени от страна на заминаващия влак с предпазен коловоз и стрелките са обърнати и заключени за този коловоз.

1601 32 32 Положение на стрелките

За всеки от маршрутите се показва положението на стрелките и вагоноизхвъргачките – ходови и охранни.

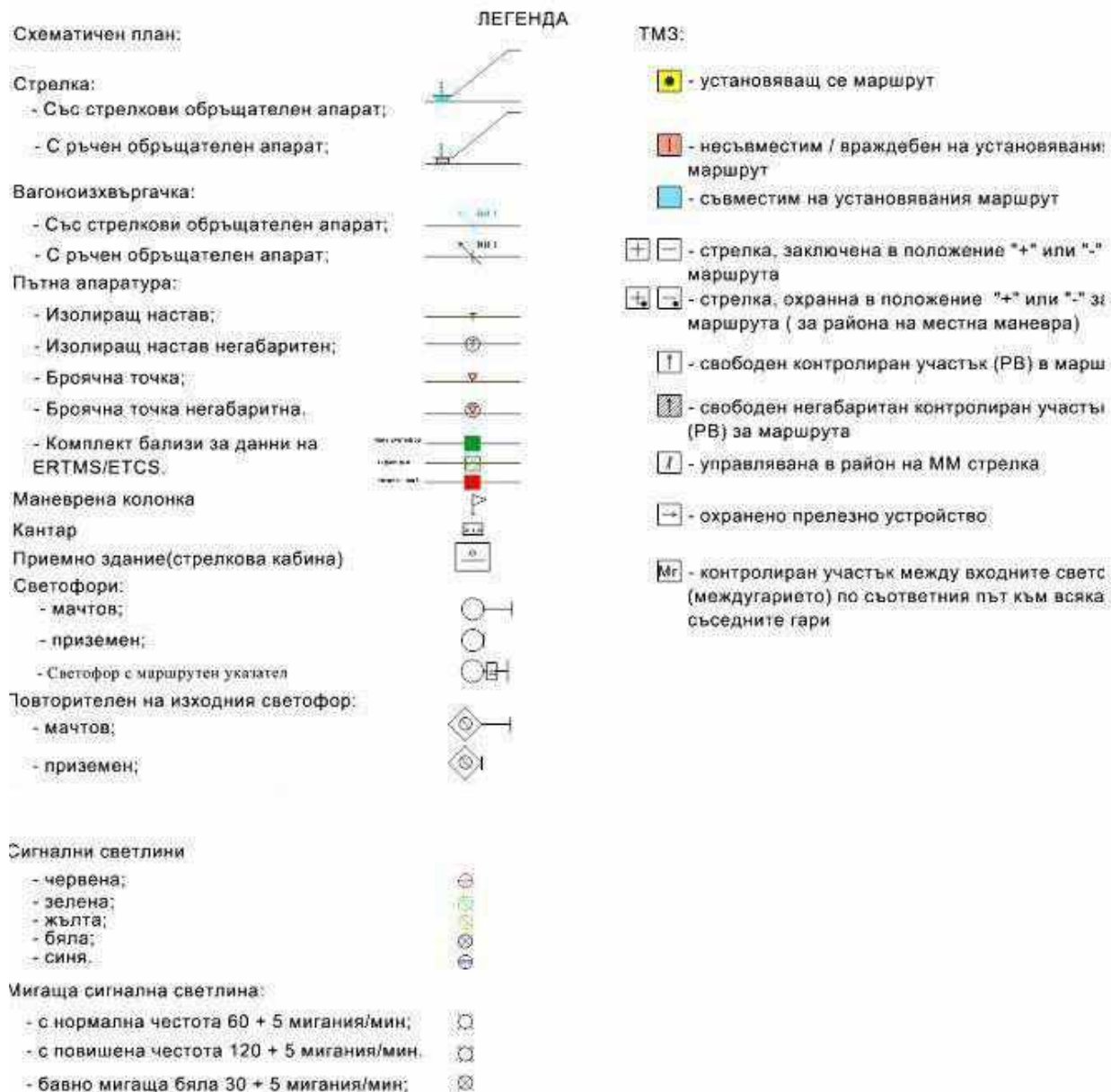
За всеки район на местна маневра се определят охранните стрелки и се обозначават предадените на местно управление стрелки.

1601 32 33 Прелези

За всеки маршрут през прелез в района на гарата или между входния и предупредителния светофор се обозначава, че съответната електрическа бариера (ЕБ), ръчна бариера (РБ) или автоматично прелезно устройство (АПУ) трябва да бъде в охранно положение.

1601 32 34 Условни означения

При изготвяне на схематичния план и попълване на ТМЗ се използват условни означения съобразно следната легенда:



Фигура 1601 00_1

1602 00 Гарова централизация – маршрутно-компютърна (електронна) централизация

При проектиране и изпълнение на маршрутно-компютърна централизация се прилага ТС-ЖИ 024.

1602 10 Нормативни документи

1602 11 Европейска и национална нормативна уредба

Нотифицирани национални технически правила и правила за безопасност, съгласно Единната база данни с правила (SRD), поддържана от ERA

1602 12 Стандарти, отнесени към ТСОС

Стандарти по Допълнение А от ТСОС CCS-2023 г. (Регламент за изпълнение (ЕС) 2023/1695 на Комисията от 10 август 2023, Таблица А3 „Списък на стандартите“):

Секции от TCOC	Характеристики	Задължителни спецификации или стандарти
4.3.3.3 индекс A5	Интерфейси на подсистема „Инфраструктура“. Физични и климатични условия:	БДС EN 50125-3 „Железопътна техника. Влияние на условията на околната среда върху обзавеждането. Част 3: Съоръжения за сигнализация и далекосъобщения“
4.3.3.4 индекс A7	Интерфейси на подсистема „Инфраструктура“. Електромагнитна съвместимост:	БДС EN 50121-4 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 4: Излъчване и устойчивост на съоръженията за сигнализация и далекосъобщения“
4.3.4.1. индекс A7	Интерфейси на подсистема „Енергия“. Електромагнитна съвместимост:	БДС EN 50121-4 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 4: Излъчване и устойчивост на съоръженията за сигнализация и далекосъобщения“
6.1.2 индекс A1	Съставни елементи на оперативната съвместимост: Модули	БДС EN 50126-1 „Железопътна техника. Определяне и доказване на надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност (RAMS). Част 1: Общи процеси на RAMS“
6.1.2 индекс A2	Съставни елементи на оперативната съвместимост: Модули	БДС EN 50128 „Железопътна техника. Системи за съобщения, сигнализация и обработка на данни. Софтуер за системи за контрол и защита“
6.1.2 индекс A3	Съставни елементи на оперативната съвместимост: Модули	БДС EN 50129 „Железопътна техника. Системи за съобщения, сигнализация и обработка на данни. Безопасност, свързана с електронните системи за сигнализация“
6.2.2.3 индекс A1	Условия за ползване на модули за бордовото и пътното оборудване. Условия за ползване на модулите, приложими за бордовата и за пътната част на подсистемата Съвместна работа	БДС EN 50126-1 „Железопътна техника. Определяне и доказване на надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност (RAMS). Част 1: Общи процеси на RAMS“
6.2.2.3 индекс A2		БДС EN 50128 „Железопътна техника. Системи за съобщения, сигнализация и обработка на данни. Софтуер за системи за контрол и защита“
6.2.2.3 индекс A3		БДС EN 50129 „Железопътна техника. Системи за съобщения, сигнализация и обработка на данни. Безопасност, свързана с електронните системи за сигнализация“
Приложение В, лист N°9, индекс A8	Списък със специфични технически характеристики и изискванията, свързани с взаимодействаща линия и с взаимодействащ влак	БДС EN 50238-1 „Железопътна техника. Съвместимост между подвижен железопътен състав и детекторни системи за местоположение на влака. Част 1: Общи положения“
Към БДС EN 50238	Чувствителност на пътното оборудване С/С от емисиите от влаковете по отношение на електромагнитната съвместимост Чувствителност на релсовото контролно-команднооборудване към излъчванията от влаковете по отношение на	СД CLC/TS 50238-2 „Железопътна техника. Съвместимост между подвижен железопътен състав и детекторни системи за местоположение на влака. Част 2: Съвместимост с железопътни релсови вериги“ СД CLC/TS 50238-3 „Железопътна техника. Съвместимост между подвижен железопътен състав и детекторни системи за местоположение на влака. Част 3:

Секции от ТСОС	Характеристики	Задължителни спецификации или стандарти
	електромагнитна съвместимост във връзка с достъпа за влаковете.	Съвместимост с броячи на оси
Приложение В, лист, №10, индекс А5	Климатични и физични условия по линията	БДС EN 50125-3 „Железопътна техника. Влияние на условията на околната среда върху обзавеждането. Част 3: Съоръжения за сигнализация и далекосъобщения“

1602 13 Стандарти, свързани с работното място

БДС 15263 „Единна система по ергономия. Работно място при извършване на работа седнал. Общи ергономични изисквания“

БДС EN 12464-1 „Светлина и осветление. Осветление на работни места. Част 1: Работни места на закрито“

БДС EN ISO 1683 „Акустика. Препоръчителни референтни стойности за акустични и вибрационни нива“

БДС EN ISO 9241-1 „Ергономични изисквания за работа с видеотерминали (ВТ). Част 1: Общо въведение“

БДС EN ISO 9241-5 „Ергономия на взаимодействието човек-система. Част 5: Изисквания за работното място и работната поза“

БДС EN ISO 9241-6 „Ергономични изисквания при работа в офис с видеотерминали (ВТ). Част 6: Ръководство за работната среда“

БДС EN ISO 9241-300 „Ергономия на взаимодействието човек-система. Част 300: Въведение в изискванията за електронни видеодисплеи“

БДС EN ISO 11203 „Акустика. Излъчване на шум от машини и съоръжения. Определяне на излъчените нива на звуково налягане на работното място и на други определени положения от нивото на звуковата мощност“

БДС EN ISO 11205 „Акустика. Излъчване на шум от машини и съоръжения. Метод от клас на точност 2 за определяне на излъчените нива на звуково налягане на работното място и на други определени положения чрез използване на интензитета на звука“

1602 14 Стандарти, свързани с опазване на околната среда

БДС EN ISO 14040 „Управление по отношение на околната среда. Оценка на жизнения цикъл. Принципи и общи изисквания“

БДС EN ISO 14021 „Етикети и декларации, свързани с околната среда. Заявления по отношение на околната среда, направени на собствена отговорност (етикетиране по отношение на околната среда, тип II)“

1602 20 Изисквания към маршрутно-компютърна (електронна) централизация

1602 21 Общи положения

При проектиране, производство и инсталация на маршрутно-компютърна централизация трябва да се спазват условията на ТС-ЖИ 024, която определя основните изисквания и параметри, на които трябва да отговаря маршрутно-компютърната централизация (МКЦ).

Формулирани са основните експлоатационно-технически изисквания към МКЦ, които следва да се прилагат при проектирането на системата и нейното изпитване.

Системата МКЦ е предназначена за управление и контрол на превозния процес в гара на нивото на съвременните изисквания по отношение на функционалните възможности и безопасността в съответствие с настоящите експлоатационно-технически изисквания. Системата трябва да представлява комплекс от средства на микропроцесорната техника, обезпечаващи изпълнението на функциите на автоматизираното работно място на дежурния

ръководител, автоматизирано работно място на електромеханика и информационен обмен с други системи.

В МКЦ зависимостите (условията за безопасност на движението) се изпълняват с помощта на безопасни средства на електронната техника.

1602 22 Очаквани резултати

С внедряването на настоящата система се цели: намаляване на капиталовите разходи на етап проектиране, строително-монтажни и пусково-наладъчните работи; понижаване на разходите за оборудването и неговата енергоемкост; повишаване качеството и намаляване на разходите при организацията по управление движението на влаковете; повишаване на производителността и подобряване условията на труд.

Критерии за оценка на постигнатите цели са: размерът на съкращаване на капиталните вложения, намаляване на числеността на обслужващия персонал; съкращаване сроковете за проектиране, монтаж и пусково-наладъчните работи.

1602 23 Обекти, контролирани и управлявани от централизацията

Обектите, които се контролират и управляват от МКЦ са следните:

- стрелковите обръщателни апарати на стрелките и вагоноизхвъргачките, както и датчиците за контрол на крайното положение на стрелките;
- контролираните участъци от железния път в гарите и междугарията, оборудвани със средства за контрол на състоянието им (броячи на оси и други датчици на съвременно техническо ниво);
- светофори;
- ETCS;
- средства за местно управление;
- бариерни механизми и светофари прелезни шосейни или автоматично прелезно устройство (АПУ) на прелези за нерелсов транспорт в района на действие на централизацията;
- сигнализация при извършване на ремонтни работи в района на гарата;
- интерфейси за обвързка със системите диспечерска централизация (ДЦ/СТС), автоблокировка (АБ) с или без проходни сигнали с броячи на оси и др.;
- фидери и др. устройства за електрозахранване на централизацията – устройства с непрекъсваемо захранване (UPS), акумулаторна батерия и др.;
- отопление на стрелките;
- осветление.

Взаимодействието с обектите на МКЦ трябва да се извършва в следните режими:

Основен режим на функциониране при изправна работа на устройствата, в т.ч:

- програмно управление на обектите;
- маршрутно управление на обектите;
- индивидуално управление на обектите;
- диспечерско управление на обектите на МКЦ, когато всички функции на ръководител движение в гарата се предават на по-високо ниво на управление – на влаковия диспечер чрез системата за диспечерска централизация или по друг начин.

Спомагателен режим (използва се при повреда на устройствата) за реализация на следните функции:

- обръщане на стрелка при изкуствена заетост на контролирания участък;
- нормализиране на срязана стрелка;
- отваряне на поканителен сигнал;
- изкуствено отключване на маршрут;
- принудително връщане на район на местна маневра;
- нулиране на контролираните участъци от гарата и междугарията, оборудвани с броячи на оси;
- изолиране действието на прелезно устройство;
- принудително отваряне на прелезно устройство.

1602 24 Изисквания към системата

1602 24 10 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СИСТЕМАТА

Системата трябва да удовлетворява функционалните и технически изисквания към устройствата и системите на осигурителната техника, дадени в Наредба № 58 от 2.08.2006 г. и да отговаря на изискванията за безопасност на ДП НКЖИ, което се доказва със сертификат, издаден от упълномощен сертифициращ орган.

1602 24 20 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ФУНКЦИИТЕ НА ЦЯЛОСТНАТА СИСТЕМА

Системата трябва да бъде изградена от следните основни подсистеми:

- подсистема Управление и контрол на средствата за железопътна автоматика, която трябва да осигури изпълнение на традиционните функции на гаровата централизация по управление на външните й обекти за изпълнение технологията на работа в гарата;
- подсистема Диалогов режим, която осигурява взаимодействие на оперативния персонал с всички подсистеми;
- нормативно-справочна подсистема, която трябва да съдържа всички необходими данни за ефективната работа на системата като: профил на участъка, транзитни коловози и коловози за приемане на влакове, дължина на приемно-отправните коловози; скоростни ограничения и др.;
- подсистема Диагностика на техническото състояние на устройствата;
- протокол на събитията, осигуряващ функцията „черна кутия”, т.е. да регистрира всички подадени команди от оперативния персонал, изменения в графика за движение на влаковете, откази при функционирането на системите, резултатите от диагностика на системите, а също – въз основа на натрупаните данни – и отчет за извършената работа. Информацията трябва да се съхранява не по-малко от 1 година; Протокола на събитията, освен регистрирането на подадените команди може да бъде представен и като видеоархив, показващ в реално време действията на оперативния персонал, реакцията на системата, регистриране, движение и преминаване на возилото в зададен период от време.
- интерфейси за изграждане на директна обвързка с други информационни и управляващи системи, без да е необходимо използването на друга апаратура.

1602 24 30 ТЕХНИЧЕСКА СТРУКТУРА НА СИСТЕМАТА

МКЦ трябва да бъде изпълнена, като за ядро на системата да се използва централен промишлен компютър, който по безопасен начин осъществява всички заложиени взаимозависимости, взаимодействия с автоматизирани работни места и със системата обектни контролери, непосредствено управляващи и контролиращи всички обекти, заедно с това и осигуряващи информация за всички други системи в обвързка с МКЦ.

Всички връзки между компонентите в системата трябва да се реализират на основата на компютърни мрежи Ethernet. По протокол TCP/IP да се осигурява висока степен на физическа независимост и връзка с други системи.

Системата трябва съдържа необходимия излишък от апаратурата, свързана с хардуерния и софтуерен контрол на работата.

Системата трябва да бъде резервирана, като включва най-малко два обработващи модула – процесорни устройства, което се изпълнява от безопасни централни процесорни устройства. Така да бъде осигурено горещо резервиране на всички функции на системата: единият модул е работен, а другият – горещ резерв.

Средствата за визуализация при ръководител движение в гарата, диспечера, електромеханика и др. трябва да бъдат изпълнени на стандартни монитори или други актуални към момента технически средства за визуализация, приети от ДП НКЖИ, влизащи в общ комплект със съответните персонални компютри. На по-големи гари могат да се използват и средства за визуализация за колективно наблюдение.

Органи за управление на системата са: мишка и клавиатура или по друг способ, съответстващ на актуалното ниво на развитие на техниката. В МКЦ трябва да се предвиди и възможност за организиране на допълнителни работни места за местно управление на обектите в зоните за местно управление по гърловини.

Да има възможност за централизирано и/или за децентрализирано разполагане на апаратурата на МКЦ (в непосредствена близост до управляваните обекти), като ползва за предаване на информацията оптически кабели.

Управляващият комплекс трябва да има възможност за развитие и при необходимост надграждане на изпълняваните функции и обекти за управление, което се постига чрез:

- използване на серийно произведени апаратни средства;
- модулност на изграждането на апаратурата;
- опростено всеобхватно (приложимо за всички случаи) описание на обектите за управление и контрол;
- модулно изпълнение на програмните подсистеми;
- използване на отворени протоколи за обмен на информация между подсистемите;
- съхраняване на информации в стандартни файлове и база данни;
- използване на стандартни интерфейси за обмен на информация с други системи от различно йерархично ниво.

1602 24 40 ИЗИСКАНИЯ ЗА НАДЕЖДНОСТ НА СИСТЕМАТА

Критерий за отказ на системата е неизпълнението на коя да е от заложените й функции. Апаратурата трябва да се експлоатира в непрекъснат режим с минимум профилактика на поддръжката. При единични откази в апаратурата действието на системата като цяло не трябва да бъде нарушено – системата трябва да бъде отказоустойчива.

Експлоатационният живот на системата трябва да бъде не по-малък от 15 години.

Сумарната интензивност на отказите трябва да бъде не повече от $5 \cdot 10^{-5}$ 1/час.

Средното време за възстановяване на системата трябва да бъде не повече от 2 часа.

Електрозахранването на отделните възли на МКЦ, осигуряващи безопасност на движението, трябва да става чрез използване на източници за непрекъсваемо захранване.

1602 24 50 ИЗИСКВАНИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТ НА МКЦ

МКЦ трябва да отговаря на всички изисквания за системи с безопасни откази:

- единичен отказ не трябва да привежда цялата система в опасно състояние;
- откриването на отказ трябва да става толкова бързо, че да няма вероятност за поява през това време на втори независим отказ;
- при откриване на отказ системата да преминава в безопасно състояние, като при това съответните сигнали и обекти да преминат в заграждащо положение (забранително състояние);
- централният компютър трябва по безопасен начин да осъществява всички взаимозависимости, които са приети в България за конвенционални електрически централизации, което се извършва чрез преминаване на системата за управление в защитно състояние, при спазване на приложимите стандарти на CENELEC.

Програмното осигуряване и хардуерът трябва да бъдат изградени на принципа на защитеното програмиране (използване на програми, които могат да откриват и реагират предварително по адекватен начин на евентуални случайни грешки, извършващи се в процеса на предаване на команди за телеуправление, при предаване на данни или в случай на разрушаване на част от обектовия код). Защитеното програмното осигуряване трябва да отговаря и на следните изисквания, които позволяват да се гарантира най-високата степен на безопасност на ниво CENELEC – SIL4 чрез:

- контрол върху действието и изпълнението на програмите;
- контрол върху потока от съобщения;
- промяна в данните;
- управление на сигналите за повишено внимание и спиране;
- проверка на достоверността;
- защита от външни смущаващи влияния;
- безопасно предаване на информацията;
- проверка на програмните версии;
- контрол на времената;

– програмният продукт, използван в МКЦ, трябва да се базира на технологии, еквивалентни на принципа на безопасните откази за входно-изходните устройства, свързани с външните съоръжения, с излишък на програмното осигуряване (с допълнителни алгоритми, извън задължителните за изпълнение на дадена функция, което осигурява различен начин за описване на едно и също действие) и с информационен излишък, чрез който се защитават данните и операциите с тях;

– системният подход да се базира на зададеното ниво на безопасност и съответстващия начин за неговото осигуряване, защита от системни и случайни грешки, диверсифициране на програмното осигуряване, свързано с безопасните функции и на архитектурата на системата (на централните процесори), което позволява да се гарантира най-високата степен на безопасност на ниво CENELEC – SIL4, като се гарантира осъществяване на: начална проверка, контрол на безкрайните цикли и прекъсвания; надеждна файлова система и др.

Системата на централизацията трябва да гарантира регистрация в реално време на следните събития:

- управляващи въздействия на дежурния ръководител движение;
- влакова ситуация;
- реакция на системата;
- нарушения и прекъсвания във функционирането ѝ;
- резултати от регламентираните проверки по време на обслужването;
- резултати от диагностиката след възстановяване работоспособността на системата.

Безопасността на техническите средства трябва да се докаже от производителя на системата, чрез оценка от независим сертифициращ орган, като се приеме за нормативен вероятностен показател за безопасност интензивността на опасните откази $\lambda = 7,7 \cdot 10^{-9}$ 1/час за една стрелка.

Кабелните връзки между централния процесор и обектните контролери трябва да бъдат проектирани и изпълнени по такава схема, че прекъсването на кабела на едно място не трябва да води до отказ на централизацията. Не трябва да се допускат смущаващи електромагнитни влияния от контактната мрежа и други електропреносни линии.

МКЦ трябва да се проектира със система за самодиагностика, чрез която да се изявява предотказното състояние на елементите на централизацията, да се контролират всички откази, като информация за това се извежда на автоматизираното работното място на дежурния електромеханик и/или в друг сервизен център.

Системата трябва да допуска възможност за бъдеща модернизация, свързана с изменение на коловозното развитие на гарата и на функционалните изисквания, при което не трябва да се нарушава програмното осигуряване, свързано с безопасността. Промените в програмното осигуряване, зависещи от местните условия в централизацията трябва да се преразглеждат и проверяват отново само по отношение на конкретните за разглежданата гара данни.

1602 24 60 ЕРГОНОМИЧНИ И ЕСТЕТИЧНИ ИЗИСКВАНИЯ. ИЗИСКВАНИЯ ЗА ОСВЕТЕНОСТ И АКУСТИКА НА РАБОТНОТО МЯСТО

Изискванията към апаратурата при дизайна на работното място на дежурния ръководител движение трябва да бъдат в съответствие с условията от приетата в Европейския съюз и локалната за България стандартизационна и нормативна уредба и документи, които формулират основополагащите ергономични принципи, които се прилагат при използване на монитори, общите принципи и изисквания по отношение на техническия дизайн на мебели и друго оборудване за работното място, осветление на работни места, акустични и вибрационни изисквания и др., посочени в раздел 1602 10 на настоящите Технически изисквания.

1602 24 70 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЕКСПЛОАТАЦИЯТА, ТЕХНИЧЕСКОТО ОБСЛУЖВАНЕ И ПОДДРЪЖКА НА КОМПОНЕНТИТЕ НА СИСТЕМАТА

Апаратурата на МКЦ трябва да се разположи в помещения или в подходящи контейнери. Помещенията, в които са монтирани електронни устройства и източниците на

непрекъснато захранване трябва да бъдат климатизирани, когато това изрично се изисква за нормалното действие на използваните технически средства;

Поддръжката на техническите съоръжения трябва да се извършва периодично, без да се нарушава функционалното действие на системата;

Периодичността и времето за обслужване, както и квалификацията на персонала се определят на базата на изискванията и препоръките на производителите на съответните технически средства;

1602 24 80 ИЗИСКВАНИЯ ЗА ЗАЩИТАТА НА ИНФОРМАЦИЯТА ОТ НЕРЕГЛАМЕНТИРАН ДОСТЪП

Достъп до информацията и управлението на МКЦ трябва да бъде разрешен само на лицата, ангажирани с експлоатацията и поддръжката ѝ. Трябва да бъде предвидена система за идентификация на персонала;

Защитата на данните от нерегламентирани промени и унищожаването им трябва да се осигури програмно и организационно.

Постоянната и временна информация, която се съхранява в системата МКЦ трябва да бъде защитена от:

- несанкциониран достъп – чрез програмното осигуряване и пароли, определящи нивото на упълномощаване и/или допълнителни апаратни средства;
- унищожаване при откази и прекъсвания в устройствата за електроснабдяване;
- повреди и унищожаване от въздействието на компютърни вируси.

1602 24 90 ЕКОЛОГИЧНИ ИЗИСКВАНИЯ

Трябва да се спазват изискванията на БДС EN ISO 14040.

Доказва се с продуктова декларация, съгласно изискванията на БДС EN ISO 14021.

1602 25 Изисквания към функциите на системата МКЦ

1602 25 10 ВРЕМЕ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ФУНКЦИИТЕ

Системата работи в режим на реално време, поради което времето за представяне на информацията за изменение на състоянието на контролираните обекти трябва да бъде не повече от 1 сек., а времето за реакция на системата на подадените команди – не повече от 0,5 сек.

1602 25 20 ИЗИСКВАНИЯ ЗА КАЧЕСТВО ПРИ РЕАЛИЗИРАНЕ НА ФУНКЦИИТЕ

Обработката на оперативната информация трябва да се извършва в съответствие с функционалните задачи на общата база данни, основа за която е информацията за състоянието на външните обекти на системата, характеристиките на подвижните средства и т.н.

Съхраняването на оперативната информация се регламентира от нейното функционално предназначение. За повишаване достоверността на данните и контрол на канала за връзка при обработката на възникващите промени в състоянието трябва да се използва цикличното обновяване на информацията.

Системата МКЦ трябва по отношение на обектите да осигурява следните възможности:

За контролираните участъци на стрелковите секции, безстрелковите участъци (приемно-отправни коловози, участъци „приближение”, „отдалечение” и др.) се осигурява:

- контрол за свободност/заетост от подвижен състав по данни от първичните датчици;
- контрол за състоянието по резултатите от диагностиката и логическия анализ на предшестващите събития за определяне случаите на лъжлива заетост и лъжлива свободност на участъка;
- контрол на пренасянето на номера на подвижния състав и възможността за неговата корекция;
- заключването на участъка в маршрут с фиксиране на направлението на движение и категорията на маршрута;

- индивидуално заключване и възможност за последващо отключване;
- предаване на част от коловозите, изтеглителните и стрелковите секции в определен район от гарата на местно управление и последващо връщане на управление от дежурния ръководител движение;
- изключване на управлението на конкретния участък при ограждане и последващо връщане (в нормален и в аварийен режим);
- отключване на участъка при отмяна на маршрута;
- отключване при проследяване на маршрута от състав;
- отключване на неизползваната част от маневрения маршрут при промяна на направлението на движение на състава;
- изкуствено отключване при нарушаване на нормалната работа на устройството;
- ограждане на участъка;
- осигуряване на интерфейса с обектите.

За единични и сдвоени (есови) стрелки МКЦ осигурява изпълнението на следните задачи:

- контрол на крайното положение на езиците „плюс“;
- контрол на крайното положение на езиците „минус“;
- фиксиране на междинното положение на езиците;
- фиксиране загубата на контрол за положението на езиците при липса на заповед за обръщане;
- заключване и отключване на стрелката в маршрут;
- индивидуално заключване и отключване на стрелката;
- предаване на стрелката на местно управление и възстановяването на централно управление;
- отнемане на възможността за управление на стрелката със запазване на контрол на положението ѝ;
- осигуряване възможността за обръщане от едното крайно положение в другото;
- осигуряване обръщането на стрелката от средно (неконтролирано) състояние в крайно (контролирано);
- осигуряване на контрол за продължителността на обръщане на стрелката и изключване на работния ток за стрелка, работеща на фрикция;
- осигуряване на последователното обръщане на стрелките в есова връзка;
- възможност за последователно обръщане на стрелките в маршрут;
- възможност за автоматично връщане на стрелката в охранно положение след електрическото ѝ отключване;
- възможност за обръщане на стрелката при изкуствено зает контролиран участък с контролирана команда;
- контрол положението на стрелката при ръчно обръщане (с курбел);
- възможност за управление на електрическото отопление на стрелките.

Показанията на светофорите трябва да съответстват на нормативните изисквания на Наредба № 58 от 2.08.2006 г. За всеки светофор трябва да се осигури:

- режим на светене „ден/нощ“;
- контрол на интензитета на светене в постоянен и мигащ режим;
- контрол за фактическото светене на всяко показание, както и контрол на целостта на веригата в студен режим;
- затваряне на светофора при прекъсване на верига за фар от разрешителното показание или подаване в по ниска степен на разрешително показание;
- забранително състояние на светофора при отсъствие на команда за отварянето му;
- избор на разрешително показание за всеки възможен влаков маршрут;
- отваряне на разрешително показание с контрол за необходимите условия за безопасност на движението;
- изключване на възможността за повторно отваряне на светофора по предишна команда след възстановяване на условията за безопасност;
- възможност за автоматично действие на влаковите светофори;

- възможност за управлението на маневрените светофори и комбинираните изходни светофори в режим на местна маневра;
- възможност за изключване управлението на светофора;
- възможност за отваряне на поканителен сигнал с изключване на възможността за всякакви други разрешителни показания;
- затваряне на светофора при нарушаване на условията за безопасност на движението;
- затваряне на светофора при подаване на команда за отмяна на маршрута;
- възможност за повторно отваряне на светофора (резервно управление).

Влаковият и маневрен маршрут като дефинирана съвкупност от състоянието на обектите изисква решаване на следните функционални задачи:

- фиксиране на направлението, категорията, началото и края на маршрута;
- избор на основното трасе на маршрута;
- възможност за избор на вариант на трасето;
- формиране на управляващи задачи към външните обекти по вече избраното трасе на маршрута;
- непрекъснат контрол на условията за реализация на маршрута;
- контрол за изпълнението на условията за безопасност на движението по маршрута;
- контрол за правилното изпълнение на всяка една от задачите при реализацията на маршрута;
- заключване на обектите в маршрута;
- управление на съпътстващите подсистеми за осигуряване условията на маршрута;
- контрол на състоянието на съпътстващите системи и условия извън маршрута;
- смяна на направлението на автоблокировката в междугарието;
- директно управление на бализите на системата ETCS/ERTMS;
- затваряне на светофора при изкуствено отключване на маршрута;
- възможност за отмяна на влаков маршрут;
- възможност за отмяна на маневрен маршрут;
- посекционно автоматично отключване при проследяването на маршрута;
- маршрутно автоматично отключване след проследяване на маршрута;
- отключване на неизползваните части при смяна на направлението на движение за маневрен маршрут (ъглови полуреисове);
- определяне на изкуствена заетост за контролиран участък от маршрута;
- въвеждане и предаване номера на влака;
- индивидуално заключване на обектите от маршрута;
- изключване възможността за управление на светофора;
- осигуряване на заключването в режим на автоматично действие на светофора;
- възможност за програмно управление, осигуряващо поредност на задаване на група маршрути (чакане на опашка).

МКЦ трябва да има съответните безопасни интерфейси за съвместна работа със самостоятелно действащи автоматични прелезни устройства:

- електрическа бариера (ЕБ) в района на гарата;
- автоматична прелезна сигнализация (АПС) автономно действаща или автоматична полубариера (АПБ) за прелез, разположен между предупредителния и входен светофор на гарата;
- или да може директно да управлява бариерните механизми и шосейните светофари (СПШ), предпрелезни светофори, монтирани на железопътните прелези.

Да има възможност за телеуправление (без необходимост от изграждане на друго работно място за обслужване) на устройства, линейно разположени в определен участък от железопътната линия, в това число съседни гари, стрелка на открит път, прелезно устройство и други от едно работно място.

За осигуряване на възможност за съвместното действие на МКЦ с други съпътстващи системи на осигурителната техника (автоблокировка, ПАБ, диспечерска централизация и т.н.), които имат собствена апаратура, трябва да бъде осигурено:

- наличието на безопасен интерфейс;

- възможност за формиране на управляващи команди;
- контрол на състоянието на обектите.

Електрозахранването на устройствата на МКЦ трябва да бъде извършено с отчитане на:

- състоянието на фидерите и вътрешните захранващи мрежи;
- възможност за включване на контактна мрежа като резервен захранващ фидер;
- осигуряване на непрекъсваемо захранване с капацитет за поемане на пълния товар на МКЦ в течение най-малко 4 часа при отсъствие на външно електрическо захранване.

Блокиране на контролиран участък – функцията трябва да се реализира с въвеждането на специална индивидуална команда, с която се изключва възможността за използване на блокирания участък за участие в маршрут с отваряне на светофора.

Отмяната на индивидуално блокиран контролиран участък е необходимо да става с въвеждане на команда без допълнителни условия.

Блокиране на светофор – функцията да се изпълнява при затворено положение на светофора по специална индивидуална команда и има задача да се изключи възможността за отварянето му в маршрут.

Отмяната на блокировката за сигнала трябва да става също с индивидуална команда без никакви допълнителни условия.

1602 26 Изисквания към различните видове осигурявания

1602 26 10 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ИНФОРМАЦИОННОТО ОСИГУРЯВАНЕ

Информационното осигуряване е съвкупност от масиви в паметта на управляващия комплекс.

Информационното осигуряване се използва за изпълнение на следните задачи:

- идентифициране на обектите за управление и протичащите събития;
- формализиране на представянето на данни;
- разпределение на данните между масивите;
- търсене и получаване на данни.

Информационното осигуряване трябва да бъде съвместимо с останалите системи за автоматизиране управлението на движение на влаковете.

Трябва да бъде предвидена възможност за промяна на базата данни при отчитане изменението на функциите и количеството обекти за управление в системата.

1602 26 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЛИНГВИСТИЧНОТО ОСИГУРЯВАНЕ

Изискванията към лингвистичното осигуряване отразяват изискванията за организиране диалога на обслужващия персонал със системата – на български език, на кирилица.

Въвеждането на командите трябва да се извършва чрез клавиатура, мишка или друг способ, съответстващ на актуалното ниво на развитие на техниката.

При изпълнение на текстовите команди трябва да се извършва форматен, граматически и логически контрол.

Форматният контрол трябва да извършва проверка за съответствието на размера на въведената заповед с установените ограничения.

Граматическият контрол трябва да включва семантичен и синтактичен контрол на командата.

Логическият контрол извършва проверка за възможността за реализиране на командата.

Грешни действия на обслужващия персонал и възникнали аварийни ситуации трябва да се изобразяват на средствата за визуализация, като се съпровождат от звуков сигнал и/или текстово меню.

Правилата за работа на обслужващия персонал трябва да бъдат отразени в специална инструкция.

1602 26 30 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОГРАМНОТО ОСИГУРЯВАНЕ

Програмното осигуряване трябва да осигури изпълнението на всичките функции на системата и трябва да притежава следните качества:

- надеждност;
- модулен строеж;
- самотестване.

За всяка подсистема програмното осигуряване трябва да има функционална завършеност и да притежава стандартни информационни връзки.

1602 26 40 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ТЕХНИЧЕСКОТО ОСИГУРЯВАНЕ

Надеждността, техническите, експлоатационните и функционалните характеристики на техническите средства трябва да удовлетворяват съответните части на настоящите Технически изисквания.

Ядрото на системата трябва да се изгражда от апаратни средства без принудително охлаждане на процесорите или с предварително зададена надеждност по отношение на охлаждането.

1602 26 50 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ МЕТОДИЧЕСКОТО ОСИГУРЯВАНЕ

Функционирането на системата трябва да съответства на цитираните в раздел 1602 10 на настоящите Технически изисквания приложими национални и европейски стандарти или други документи, отнесени към ТСОС КУС (Решение 2006/679/ЕС) – за конвенционалния железопътен транспорт, препоръчани и публикувани от ERA.

1602 26 60 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОРГАНИЗАЦИОННОТО ОСИГУРЯВАНЕ

Организационното осигуряване трябва да се основава на съответните инструкции за ползване на системата, отразяващи структурата и функциите на експлоатационните подразделения, а също така и на правилата за взаимодействие на персонала с техническите средства.

Основната защита срещу грешки на обслужващия персонал трябва да се осигурява от алгоритъма на работа на системата МКЦ.

1602 30 Условия за изпълнението на основните функции

1602 31 Функции на програмния и маршрутен режим за управление

1602 31 10 ЗАКЛЮЧВАНЕ НА МАРШРУТА

Заклучването на маршрута, т.е. изключване на възможността за обръщане на стрелките от маршрута и за установяване на враждебни маршрути, при наличие на команда да става при следните условия:

- контрол на правилното положение на ходовите и охрани стрелки за маршрута;
- свободно състояние на контролираните участъци в маршрута и негабаритните съседни участъци (секции);
- отсъствие на враждебни маршрути;
- отсъствие на блокирани обекти.

1602 31 20 ОТВАРЯНЕ НА СВЕТОФОРА

Отварянето на светофора да става при изпълнение на следните условия:

- наличие на команда за отваряне на светофора (маршрутно, повторно отваряне, автодействие);
- контрол на правилното положение на ходовите и охрани за маршрута стрелки;
- свободно състояние на контролираните участъци в маршрута и негабаритните му съседни секции;
- в маневрените маршрути състоянието на приемно-отправния коловоз, както и безстрелковите участъци или изтеглителна не се проверяват;
- изпълнено е заключването на секциите в маршрута;

- отсъства режим на блокиране на светофора, отмяна, изкуствено отключване или поканителен сигнал за разглеждания маршрут (влаков);
- изтекло е необходимото времезакъснение за затваряне на прелеза и е получена съответната информация за това (светене на шосейните светофари, хоризонтално положение на бариерните греди и др.);
- в изходните маршрути да се извърши и проверка за свободност на съответния текущ път до следващия основен влаков сигнал;
- извършена е проверка за подготовката за правилно разрешително показание на светофора в зависимост от скоростта по трасето на конкретния маршрут и контрол на действителното светене на всички фарове, участващи в сигналното показание.

1602 31 30 ПОДДЪРЖАНЕ НА ОТВОРЕНОТО СЪСТОЯНИЕ НА СВЕТОФОРА

Поддържането на отвореното състояние на светофора трябва да става при следните условия:

- изпълнена е функцията за отваряне на светофора и липсва команда за затварянето му;
- има контрол за целостта на веригите на всички фарове, участващи в съответното разрешително показание;
- при прекъсване на коя да е верига за разрешаващото показание светофорът трябва да се затвори или да подаде разрешително показание за по-ниска скорост;
- за маневрените маршрути – до освобождаване от състава на контролирания участък пред светофора или първата зад него маршрутна секция, или контролиран участък;
- при нарушаване на изброените по-горе условия трябва да стане автоматично затваряне на светофора или подаване на по-ниска степен на разрешително показание;
- не са нарушени условията за безопасност на съществуващия маршрут, охранен от сигнала.

1602 31 40 ПОВТОРНО ОТВАРЯНЕ НА СВЕТОФОРА

Повторното отваряне на светофора да става при следните условия:

- въведена команда за повторно отваряне или режим на автодействие на светофора;
- изпълнени условия за отваряне на светофора (раздел 1602 31 20).

1602 31 50 ЗАТВАРЯНЕ НА СВЕТОФОРА

Преминаване на светофора в забранително показание трябва да става в следните случаи:

- нарушени условия за поддържането на отвореното състояние на светофора (раздел 1602 31 30);
- наличие на команда за забрана на движението по светофора (без да се отменя маршрутът);
- наличие на команда за отмяна на маршрута;
- наличие на команда за отваряне на поканителен сигнал на светофора.

1602 31 60 ОТМЯНА НА МАРШРУТА

Отмяната на маршрута трябва да се извършва при изпълнение на следните условия:

- наличие на команда за отмяната му;
- извършено е преминаване на светофора в забранително състояние;
- всички ходови и охранни за маршрута стрелки са в изискуемото положение, всички контролирани участъци от маршрута са свободни и заключени;
- при свободен предмаршрутен контролиран участък отключването на маршрута трябва да се извършва с времезакъснение от 5 секунди;
- при зает предмаршрутен участък отключването на маршрута трябва да се извършва за влаковите маршрути след 3 минути, а за маневрените – след 1 минута.

Забележки:

- предмаршрутният участък на влаковия маршрут включва контролираните участъци пред светофора с обща дължина, не по-малка от спирачния път при максималната допустима скорост на движение на влаковете в участъка;

- предмаршрутният участък на маневрения светофор включва установения до него маневрен маршрут или контролирания участък пред самия светофор.

Прекъсване на отмяната на маршрута трябва да се извършва при:

- наличие на команда за повторно отваряне на светофора;
- нарушено е условието за наличие на контрол на ходовите и охранни за маршрута стрелки за свободно и заключено състояние на маршрутните му секции, при което нормално протича отмяната на маршрута (от раздел 1602 31 60);

- наличие на команда за изкуствено отключване на коя да е от секциите в маршрута.

1602 31 70 АВТОДЕЙСТВИЕ НА ВЛАКОВИЯ СВЕТОФОР

Автодействието на светофора да става при следните условия:

- включен е режимът на автодействие;
- отмяна на автодействието трябва да може да се извършва с въвеждане на съответна команда.

1602 31 80 ОТКЛЮЧВАНЕ НА МАРШРУТА ПРИ ПРОСЛЕДЯВАНЕ ОТ СЪСТАВА

Автоматичното отключване на секциите от маршрута при проследяването му да може да става:

- посекционно, т.е. последователно;
- маршрутно, т.е. едновременно се отключват всички маршрутни секции след проследяване на целия маршрут от състава;

- групово, т.е. отключване едновременно на една или повече непроследени маршрутни секции при смяна на направлението на движение на маневрен състав (ъглов полуреис).

Забележки:

Посекционното отключване трябва да се извършва с контрол за последователното заемане от локомотива на влака и последователното освобождаване на маршрутните секции от опашката му при движение в маршрута по отворен светофор и по-нататъшното проследяване на маршрута без промяна на направлението на движение.

Маршрутното отключване трябва да се извършва по алгоритъм, отчитащ пълното проследяване движението на влака по маршрута без промяна направлението на движение и при последователно освобождаване на всички секции.

Груповото отключване на маршрутните секции трябва да се извършва по алгоритъм, отчитащ последователното установяване и реализация на два насрещни маневрени маршрута, които имат поне една неотключена маршрутна секция от първия маршрут като предмаршрутен участък на втория маршрут (ъглов полуреис) с контрол за извършването обратно движение по разрешаващия сигнал на втория маршрут.

Особени случаи на отключване:

- последователно въвежданите маршрути и тяхната реализация трябва да бъдат взаимно свързани в алгоритъма на отключване чрез състоянието на предмаршрутният участък (зает/свободен) за всеки следващ маршрут;

- във влаковия входен маршрут на коловоз със стрелка в средата му отключването на маршрутната секция на стрелката трябва да се извършва след прибиране на целия влаков състав на последната част от коловоза и освобождаването ѝ;

- във влаковия изходен маршрут от коловоз със стрелка в средата му маршрутната секция на стрелката трябва да се отключи след отключване на първата стрелкова секция на маршрута.

1602 31 90 ОБРЪЩАНЕ НА СТРЕЛКИТЕ

Обръщането на стрелката може да се извършва в следните режими:

- маршрутно управление;
- индивидуално управление при нормален (основен) и спомагателен режим;

- местно управление в района на местна маневра;
- автоматично връщане в изходно положение след използване в маршрута;
- командите за обръщане във всеки един от изброените по-горе режими трябва да бъдат подавани за един или за няколко стрелкови обръщателни апарати;
- за „есовата” стрелка трябва да се осигури последователност при обръщането на стрелките.

Във всички случаи на управление условията на обръщане трябва да се контролират с програмно-апаратни средства.

Обръщането на стрелката трябва да се извършва при изпълнение на следните условия:

- стрелката не е заключена в маршрут или индивидуално като ходова или като охранна;
- стрелката не е предадена за управление при местна маневра;
- стрелката е свободна от подвижен състав;
- за индивидуално обръщане на стрелката при режим на спомагателно управление проверката за фактически свободното състояние на стрелката се извършва от оператора.

Интерфейсът на системата за управление на стрелковия обръщателен апарат трябва да осигурява:

- контрол за крайните положения на езиците „+”/„-”;
- контрол за преминаване на езиците на стрелката в междинно състояние (загуба на контрол) с разграничение на случаите: по време на обръщане на стрелката; срязване на стрелката и по други причини;
- обръщането на стрелката от едното в другото крайно положение;
- обръщане от междинно положение на езиците на стрелката във всяко крайно положение;
- реверсиране на двигателя на стрелката по време на движение във всяко междинно положение на езиците;
- контрол на работния ток при обръщането и наличието на всички фази на работното напрежение;
- контрол за времето на обръщане и изключване на работния ток при работа на стрелковия обръщателен апарат на фрикция;
- режим на последователно обръщане на стрелките;
- възприемане на командите за управление във всеки един от режимите на работа с контрол на дефинираните условия за безопасност на движението;
- нарушаването на контролираните условия за безопасност след включване на двигателя на стрелковия обръщателен апарат не трябва да влияе на завършване на пълния цикъл на обръщане на стрелката.

1602 31 100 СМЯНА НА НАПРАВЛЕНИЕ НА ДВИЖЕНИЕТО В МЕЖДУГАРИЕТО

Функцията „Смяна на направлението на автоблокировката, осигуряваща движението на влаковете по съответния текущ път в междугарието” трябва да се извършва при нареждане на изходен маршрут автоматично или индивидуално със самостоятелна команда от дежурния ръководител движение. Това се реализира при изпълнение на следните условия:

- смяна на направлението трябва да се извършва от гарата, която е в режим на приемане;
- съответният текущ път в междугарието до съседната гара трябва да бъде свободен от подвижен състав;
- в съседната гара, която е в режим на изпращане не трябва да има изходен маршрут по съответния текущ път в междугарието;
- установеното направление на блокировката не трябва да е блокирано.

1602 31 110 ВРЪЩАНЕ НА РАЙОНА НА МЕСТНА МАНЕВРА ЗА УПРАВЛЕНИЕ ОТ ДЕЖУРНИЯ РЪКОВОДИТЕЛ ДВИЖЕНИЕ

Връщането на района на местна маневра за управление от дежурния ръководител движение трябва да се извършва при изпълнение на следните условия:

- наличие на команда за връщане на съответния район;

- наличие на съгласие от маневриста за съответния район;
- свободно състояние на контролираните стрелкови и безстрелкови участъци в района местната маневра;
- затваряне на маневрените светофори в района на местната маневра;
- спомагателно връщане на района на местна маневра трябва да се извършва със специална команда, въведена от дежурния ръководител движение.

1602 31 120 ОГРАЖДАНЕ НА КОЛОВОЗИТЕ ЗА ИЗВЪРШВАНЕ НА ТЕХНИЧЕСКИ ПРЕГЛЕД НА ПОДВИЖНИТЕ СЪСТАВИ

Ограждане на коловозите за извършване на технически преглед на подвижните състави да стане при изпълнение на следните условия:

- наличие на искане от оторизирания оператор в пункта за извършване на технически преглед за ограждане на конкретния коловоз;
- няма наредени маршрути на и от коловоза;
- коловозът не е включен в района на разрешена местна маневра;
- охранните стрелки за коловоза са в контролирано положение;
- наличие на съгласие от дежурния ръководител.

Връщането на коловоза трябва да става с въвеждане на команда от оторизирания оператор в пункта за извършване на технически преглед и въведена команда за съгласие от дежурния ръководител движение.

1602 31 130 РЕЖИМИ НА СВЕТЕНЕ НА СВЕТОФОРИТЕ

Интензивността на светене на светлинните източници на светофорите трябва да може да се управлява в два режима с въвеждане на съответните команди:

- режим „Ден” – пълна интензивност на светене;
- режим „Нощ” – понижена интензивност на светене с 20 до 30%.

1602 31 140 ОБВРЪЗКА НА МКЦ С ДРУГИ СИСТЕМИ НА ОСИГУРИТЕЛНАТА ТЕХНИКА И ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ

Обвръзката с други системи трябва да бъде извършена при отчитане на следните условия:

- обменът на информацията за условията на безопасност на движението трябва да става в реално време;
- използваните сигнали и начинът за предаването им трябва да осигуряват изискуемата защита от опасни изкривявания при смущения, а приемо-предавателната апаратура не трябва да има опасни откази.

1602 32 Функции на спомагателния режим за управление

Спомагателното управление трябва да се използва при невъзможност за установяване на маршрута с отваряне на сигнал поради изкуствена заетост на контролираните участъци, откази в кабелната мрежа или други откази, нарушаващи контролираните условия при отваряне на светофора.

Във всички случаи е необходимо да се достигне максимално възможната безопасност на движение на влаковете, като преди всичко най-важното е заключването (блокирането) на обектите в маршрута.

Действията на дежурния ръководител движение при реализация на функциите на спомагателния режим трябва да предизвикват въпрос от МКЦ за потвърждаване и поясняване необходимостта от въвеждане на тази команда. С цел постигане на необходимата безопасност командите трябва да бъдат защитени от опасни изкривявания, надеждно да се фиксират и контролират в самата система.

Командите в този режим на управление се изпълняват от централизацията с контрол, че вече са записани в протокола на събитията.

Основни функции на спомагателния режим:

1602 32 10 ИНДИВИДУАЛНО ОБРЪЩАНЕ НА СТРЕЛКА БЕЗ КОНТРОЛ ЗА СВОБОДНОСТ НА СТРЕЛКОВАТА СЕКЦИЯ

При изкуствена заетост на стрелковата секция обръщането на стрелките в нея или на негабаритните ѝ става при използване на командата „индивидуално обръщане на стрелка при изкуствена заетост на стрелковата секция”. При това се съблюдават следните изисквания:

Командата трябва да се възприеме само след подаване на указания, че дадената секция е с изкуствена заетост.

Системата МКЦ изисква повторно потвърждаване на командата.

Командата може да се изпълни само ако секцията, в която се намира стрелката или самата стрелка, не са заключени. В противен случай командата се отхвърля.

1602 32 20 НОРМАЛИЗИРАНЕ НА СРЯЗАНА СТРЕЛКА

Командата се въвежда и изпълнява при същите условия с инициализиране на конкретната стрелка и проверка, че стрелката не е заключена, като задължително командата се потвърждава отново.

1602 32 30 ПОКАНИТЕЛЕН СИГНАЛ

Функцията се използва за изпращане или приемане на влакови състави по предварително заключен маршрут или при индивидуално заключени стрелки в трасето на маршрута и охранен прелез в трасето на маршрута (ако има АПУ в района на гарата).

Командата трябва да има времево действие (от 1 до 3 минути), в течение на което време да бъде възможно удължаване (добавяне) на времето на действие с по 1 минута. При това трябва да бъде изключена възможността за използване на такава команда при отворен с редовно показание светофор в същата гърловина, а след отварянето на поканителен сигнал, в гарата е невъзможно да се отвори друг поканителен сигнал. Преимущество е автоматичното заключване на всички стрелки в гърловината с отварянето на поканителния сигнал. При възможност на МКЦ, Изпълнителя на проекта може да предложи поканителния сигнал да се отваря чрез нареждане на маршрут за поканителен сигнал.

Затварянето на поканителния сигнал трябва да може да се извършва или със специална команда без допълнителни условия, или при настъпване на влака зад отворения с поканителен сигнал светофор.

1602 32 40 ИЗКУСТВЕНО ОТКЛЮЧВАНЕ НА МАРШРУТ

Функцията се използва за отключване на неотключени части (секции, контролирани участъци) или цели маршрути, останали неотключени след преминал състав. Отключването на маршрутите след възприемане на командата се извършва с времезакъснение от 3 минути.

1602 32 50 ПРИНУДИТЕЛНО ВРЪЩАНЕ НА РАЙОН НА МЕСТНА МАНЕВРА

Функцията се използва за връщане зона на местна маневра в режим на управление на дежурен ръководител движение при:

- останал изкуствено зает контролиран участък от района на местна маневра;
- загуба на контрол на стрелка от зоната на управление или охранна за нея.

1602 32 60 НУЛИРАНЕ НА КОНТРОЛИРАНИТЕ УЧАСТЪЦИ ОТ ГАРАТА И МЕЖДУГАРИЕТО, ОБОРУДВАНИ С БРОЯЧИ НА ОСИ

Функцията се използва за освобождаване на изкуствено зает контролиран участък след доклад за фактическата свободност на участъка и откритите му дистанции.

1602 32 70 ИЗОЛИРАНЕ ДЕЙСТВИЕТО НА ПРЕЛЕЗНО УСТРОЙСТВО

Функцията се използва за изключване на зависимостта на сигналите от състоянието на прелезното устройство при отварянето им по установен маршрут с редовно показание или поканителен сигнал.

Условие за въвеждането е и доклад от упълномощено лице за охранения прелез.

Командата трябва да бъде въведена при всяко отваряне на светофора и е в сила до затваряне на светофора с команда от дежурен ръководител или от преминаващ влак.

1602 32 80 ПРИНУДИТЕЛНО ОТВАРЯНЕ НА ПРЕЛЕЗНО УСТРОЙСТВО

Функцията се използва за отваряне на затворен блокиран прелез безусловно до отмяна с въвеждане на единична неконтролирана команда.

1602 40 Изисквания за конфигурация

Системата МКЦ, електрозахранването ѝ и системата за броячи на оси трябва да бъдат разположени в специализирано апаратурно помещение (шкафове, контейнери и др.).

Изпълнителят на проекта трябва да достави цялото необходимо оборудване, софтуер, инструменти и обучение, за да се даде възможност на Бенефициента да изменя променливите данни за централизациите, да тества съществуващите входни данни и да има заложена възможност за управление от по-високо ниво.

Гаровата централизация трябва да бъде проектирана като високо интегрирана система и нейните жизнено важни функции трябва да отговарят на степен на интегрирана безопасност 4 (SIL 4), както е определено в БДС EN 50129.

Всяка МКЦ трябва да бъде в състояние да обменя данни със съседните гарови централизации.

1602 50 Изисквания към интерфейса човек-машина (ММІ)

Със средствата на ММІ трябва да бъде възможно да се управлява централизацията и да се изобрази състоянието на обектите ѝ на избраното средство за визуализация. Концепцията за изграждане на системата трябва да позволява преустройването ѝ в съответствие на нуждите ДП НКЖИ и да има заложена възможност за надграждане с диспечерско управление от по-високо ниво.

Управлението трябва да е изградено съгласно следните принципи:

- дежурният ръководител движение по всяко време трябва да бъде напълно информиран за протичането на процесите чрез ергономична, изцяло графична операторска станция;

- командите трябва да бъдат въвеждани директно върху монитора на самата станция чрез мишка и клавиатура или по друг способ, съответстващ на актуалното ниво на развитие на техниката;

- командите трябва да бъдат допълнително опростени чрез предметно-ориентиран метод, предоставящ на дежурния ръководител движение само тези команди, които могат да бъдат извършени с избрания обект. Избраната команда трябва се изобрази на екрана като текст;

- операторът трябва да бъде предпазван от оперативни грешки чрез мигащи индикации и акустични сигнали чрез активни звукови колонки;

- интерфейсът човек-машина трябва да даде възможност на потребителя чрез входяща информация от дисплея да участва в задаването на команда или запитване;

- интерфейсът човек-машина трябва да поддържа работа в системата чрез главно меню, падащи менюта, диалогови кутии и икони, а също така и графични базови данни от централизацията под формата на текстови съобщения, икони, таблици и графики;

- по време на запитване или при въвеждане на команда, интерфейсът човек-машина трябва да подпомага потребителя в избора на икони, текстове или графики. Интерфейсът човек-машина трябва да предлага само възможния валиден избор;

- подчертаващи техники трябва да посочват на потребителя върху дисплея критичния обект, който е необходимо да бъде определен от потребителя, така че действието да бъде реализирано. Трябва да се използват различен цвят, мигане, наклон на букви, прикрепване на символи, за да се подчертаят алармата и местоположението на входните данни;

- интерфейсът човек-машина трябва да предостави на потребителя обратна връзка за всяко действие или взаимодействие. Това трябва да бъде под формата на текстово съобщение, цветови промени, мигащи и бягащи светлини, за да се постигне изискваното потвърждение на действието на потребителя. Всички въвеждащи действия на потребителя трябва да завършват с някаква форма на обратна връзка, дори само за да се покаже, че действието не е било прието или че желаната функция чака реда си;

- взаимодействието би трябвало да позволи на потребителя да отмени или въведе отново входни данни, без да се преминава многостъпкова процедура, т.е. без да повтарят всички предишни стъпки;
- не трябва да се налага потребителят да повтаря стъпки, които са били правилно изпълнени преди погрешно действие;
- интерфейсът човек-машина трябва да направи разширена проверка върху потребителските въвеждания на данни, за да установи грешки. Невалидни въвеждания като въвеждане на невалиден номер на стрелка или нелогична последователност на действия, трябва да бъдат установявани и отхвърляни. Те би трябвало също да бъдат обявени на потребителя като съобщение за грешка;
- когато въвеждането на данни от потребителя се нуждае от допълнително въвеждане, интерфейсът човек-машина трябва да стартира таймер за отговор. Ако потребителят не успее да отговори преди изтичането на времето, интерфейсът човек-машина трябва да спре прогресиращото действие. Ако потребителят извърши различно действие от това, което се изисква за продължаване на последователността, действието трябва да бъде спряно и върху екрана на дисплея трябва да се появи съобщение за грешка.

1602 60 Условия за прилагане

Функционалните изисквания към обхвата на възможностите на конкретната система МКЦ трябва да бъдат неотменно заложени при нейното създаване, тестване, доказване на безопасно поведение и сертифициране по изискванията на нормативната уредба.

Така създадената МКЦ трябва да може да се използва за всеки специфичен случай на експлоатационен пункт, в който част от изискванията не се прилага, без да е необходимо да се извършва каквато и да е индивидуална промяна в програмното осигуряване на централното процесорно устройство – достатъчно е да не се залагат при проекта на МКЦ съответните модули за контрол и управление на неизползваните обекти.

1603 00 Външни елементи

1603 10 Светофори

1603 11 Общи положения

Светофорите трябва да бъдат в съответствие с ТС-ЖИ 017.

Изискванията към монтажа на светофорите са определени в одобрената от ДП НКЖИ, Инструкция за монтажа на мачтовите и приземни светофори спрямо строителния габарит.

Настоящите Технически изисквания се отнасят за новостроящи се и подлежащи на реконструкция и модернизация светофори, даващи показания по скоростната сигнализация.

1603 12 Област на приложение, видове и съставни части

1603 12 10 ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ

Настоящите Технически изисквания се отнасят за светофори, използвани като стационарни светлинни сигнали, предназначени за осигуряване на безопасност на движението на влаковете в железопътните участъци в гарите и междугарията.

Техническите изисквания се отнасят за светофори, работещи в условията на умерен климат – зона N, категория I по БДС 4972 и не се отнасят за такива, предназначени да работят в химически агресивни и взривоопасни среди.

1603 12 20 ВИДОВЕ

В зависимост от мястото на монтажа светофорите биват:

- светофори, монтирани на стълб (мачтови светофори);
- светофори, монтирани на мостова конструкция или конзола;
- светофори приземни.

Класификацията на светофорите по функционално предназначение трябва да съответства на изискванията на Наредба № 58 от 2.08.2006 г. и са определени като: предупредителни, входни, изходни, повторителни, маневрени, проходни, заградителни, предпрелезни, прелезни и гърбични.

Според конструкцията светофорите могат да бъдат: еднофарови, двуфарови, трифарови и многофарови.

1603 12 30 СЪСТАВНИ ЧАСТИ

Съставните части на светофора са:

- светофорен стълб;
- светофорна табела (щит);
- светофорни фарове (светофорни глави), монтирани на табела или самостоятелно;
- козирка (сенник);
- стълба;
- седалка;
- кош.

1603 13 Нормативни документи

Закон за техническите изисквания към продуктите (ЗТИП) (обн., ДВ, бр. 86 от 1999 г.)

Закон за здравословни и безопасни условия на труд (ЗЗБУТ) (обн., ДВ, бр. 124 от 1997 г.)

Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (обн., ДВ, бр. 55 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 5 от 2012 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Наредба за маркировката за съответствие (обн., ДВ, бр. 69 от 2005 г.)

Правилник за безопасност и здраве при работа по електрообзавеждането с напрежение до 1000 V (обн. ДВ, бр. 21 от 2005 г.)

БДС 4972 „Класификация на изделията по отношение въздействието на околната среда. Климатични изпълнения. Климатични изпитвания“

БДС 5768 „Знак и табелки за означаване на защитните клеми“

БДС EN 10240 „Вътрешни и/или външни защитни покрития на стоманени тръби. Изисквания за горещонанесен цинкови покрития, приложими при автоматизирани инсталации“

БДС EN 50125-1 „Железопътна техника. Влияние на условията на околната среда върху обзавеждането. Част 1: Бордово обзавеждане на подвижен състав“

БДС EN 50125-2 „Железопътна техника. Влияние на условията на околната среда върху обзавеждането. Част 2: Стационарни електрически инсталации“

БДС EN 50125-3 „Железопътна техника. Влияние на условията на околната среда върху обзавеждането. Част 3: Съоръжения за сигнализация и далекосъобщения“

БДС EN 50126-1 „Железопътна техника. Определяне и доказване на надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност (RAMS). Част 1: Общи процеси на RAMS“

БДС EN 60529 „Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код)“

БДС EN ISO 1456 „Метални и други неорганични покрития. Електроотложени покрития от никел, никел и хром, мед и никел и мед, никел и хром“

БДС EN ISO 2082 „Метални и други неорганични покрития. Електроотложени покрития от кадмий с допълнителни обработки върху чугун или стомана“

БДС EN ISO 12944-1 „Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи. Част 1: Общо въведение“

БДС EN ISO 12944-4 „Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи. Част 4: Видове повърхност и подготовка на повърхността“

БДС EN ISO 12944-5 „Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи. Част 5: Защитни лаковобояджийски системи“

БДС EN ISO/IEC 17050-1 „Оценяване на съответствието. Декларация за съответствие от доставчика. Част 1: Общи изисквания“

БДС EN IEC 60598-1 „Осветители. Част 1: Общи изисквания и изпитвания“

БДС EN IEC 60664-1 „Координация на изолацията за съоръжения в електроразпределителни мрежи за ниско напрежение. Част 1: Принципи, изисквания и изпитвания“

БДС EN IEC 61439-1 „Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 1: Общи правила“

Инструкция за монтажа на мачтовите и приземни светофори спрямо строителния габарит (ДП НКЖИ)

ТС-ЖИ 017 „Светофори“ (ДП НКЖИ, 2010)

1603 14 Технически изисквания

Светофорите трябва да се изработват в съответствие с настоящите Технически изисквания и техническата документация на производителя, утвърдена по установения ред.

Функционално обособените възли, електромонтажните изделия и материали на светофора, трябва да отговарят на съответните за тях стандартизационни документи.

1603 14 10 КОНСТРУКТИВНИ ИЗИСКВАНИЯ

Определящите габаритни размери и видът на многофаров мачтов светофор трябва да отговарят на конструктивните схеми, показани на фигура 1603 10_1.

Броят на светофорните глави трябва да се определя съгласно изискванията на Наредба № 58 от 2.08.2006 г.

Поканителният сигнал се монтира самостоятелно (без светофорна табела) под най-долната светофорна табела.

Маршрутният указател се монтира непосредствено под най-долната светофорна глава, като неговата ширина не трябва да бъде по-голяма от 450 mm.

Конструкцията на светофорните глави и табели трябва да позволява стабилното им закрепване към светофорния стълб и регулиране във височина, така че при монтажа в експлоатационни условия най-долната част на най-долната табела да бъде на 4400 mm, 4100 mm, 3900 mm или 3700 mm от нивото на глава релса. Височините се прилагат при ново строителство, реконструкция и модернизация на железопътни линии, като се избира най-голямата височина, осигуряваща видимост на сигнала, съгласно нормативните изисквания.

Определящите габаритни размери и видът на повторителен светофор мачтов трябва да отговарят на конструктивната схема, показана на фигура 1603 10_2.

Определящите габаритни размери и видът на предплезен светофор трябва да отговарят на конструктивната схема, показана на фигура 1603 10_3.

Определящите габаритни размери и видът на входен светофор на гарата в участък с автоблокировка с проходни сигнали трябва да отговарят на конструктивната схема, показана на фигура 1603 10_4.

На всеки мачтов светофор трябва да бъде монтирана надписна табела за нанасяне номера и индекса на светофора (пример, фигура 1603 10_10), на височина най-малко 1600 mm от глава релса. Допуска се номерът на светофора да се нанася на стълба. На приземен светофор номерът се нанася на фундамента или на най-горната му козирка.

Размерите и формата на козирките на светофорните глави трябва да осигуряват необходимата видимост и защита от фантом ефект.

Трябва да бъде осигурен удобен начин за присъединяване на вътрешните и външните електрически връзки на клемата при основата на стълба.

Електрическите връзки между светофорните глави и клемната кутия трябва да се изпълняват с кабел от многожилни проводници с двойна изолация, със сечение 1,5 mm², с

кербовани краища. При необходимост от външно за светофорния стълб преминаване на кабела да се предвиди полагането му в тръба, присъединена към стълба.

Светофорите трябва да имат стълба за изкачване и седалка или площадка за обслужване на светофорните фарове. Да се предвиди възможност за монтиране допълнително на обезопасена работна площадка (кош) по заявка.

Ако стълбата е монтирана успоредно на светофорната табела, то нейната широчина не трябва да бъде по-голяма от 300 mm.

Мачтовите светофори трябва да могат да се монтират на бетонен фундамент посредством фланец с четири отвора за закрепване с размери 300x300 mm и Ø25 mm. Производителят доставя фундамента съгласно конструктивен проект, изработен в съответствие с изискванията на нормативната уредба, вкл. със статико-динамично изследване и пълни инженерни изчисления.

Носещата конструкция на приземните светофори или самите светофорни глави трябва да имат лапи за закрепване към бетонен фундамент.

Определящите габаритни размери и видът на приземен трифаров светофор трябва да отговарят на конструктивната схема, показана на фигура 1603 10_5.

Определящите габаритни размери и видът на приземен двуфаров светофор трябва да отговарят на конструктивната схема, показана на фигура 1603 10_6.

Определящите габаритни размери и видът на приземен петфаров светофор трябва да отговарят на конструктивната схема, показана на фигура 1603 10_7.

Определящите габаритни размери и видът на повторителен светофор приземен трябва да отговарят на конструктивната схема, показана на фигура 1603 10_8.

Определящите габаритни размери и видът на предплезен светофор приземен трябва да отговарят на конструктивната схема, показана на фигура 1603 10_9.

За предпочитане е светофорните глави и козирките им да бъдат изработени от устойчиви на удар и ултравиолетово излъчване пластмаси.

Светещото поле на всяка светофорна глава трябва да бъде кръг с диаметър, не по-малък от 150 mm.

Определящите габаритни размери и видът на правоъгълния фар трябва да отговарят на конструктивната схема, показана на фигура 1603 10_11.

Конструктивните размери на правоъгълния фар трябва да бъдат не по-големи от 600x305 mm. Светещото поле да бъде зелена светлинна ивица (правоъгълник) с размери не по-малко от 500x120 mm и да бъде разположено в долната половина на фара съгласно фигура 1603 10_11.

Всички светофорни глави трябва да бъдат със здрави застопоряващи се и заключващи се капаци и да осигуряват достъп до всички заменяеми части.

Правоъгълният фар трябва да може да се монтира между фара на долната жълта светлина и фара на поканителния сигнал.

Закрепването на правоъгълния фар към съседните фарове трябва да бъде аналогично с начина на закрепване на останалите фарове един към друг.

Всички светофорни фарове трябва да бъдат със здрави застопоряващи се и заключващи се капаци и да осигуряват достъп до всички заменяеми части.

Табелите на светофорите или групата светофорни глави трябва да позволяват хоризонтално регулиране за насочване на светлинния поток, с възможност за вертикална донастройка във всяка светофорна глава. Конструкцията на приземните светофори трябва да позволява вертикална и хоризонтална регулировка.

Всички лакови покрития трябва да отговарят на БДС EN ISO 12944-1, БДС EN ISO 12944-4 и БДС EN ISO 12944-5, а галваничните покрития да бъдат за агресивни (код 3) условия за експлоатация по БДС EN ISO 1456 и БДС EN ISO 2082. Горещо нанесените цинкови покрития трябва да отговарят на БДС EN 10240.

Табелите, стълбът и частите за закрепването им да бъдат оцветени в матово черен цвят.

Степента на защита на светофорните глави и клемната кутия трябва да бъде не по-малка от IP54, съгласно БДС EN 60529.

Светофорите трябва да издържат без повреди въздействието на вибрации и удари със стойности, съгласно БДС EN 50125-1 (за разстояния от 1÷3 m от външната релса).

Светофорите трябва да запазват работоспособността си (без да настъпват повреди) при скорост на вятъра не по-малка от 25 m/s за I и II климатични зони и не по-малка от 36 m/s за III климатична зона.

Апаратурата на светофорите трябва да запазва работоспособността си в температурния диапазон от минус 25 °C до плюс 60 °C при относителна влажност на въздуха до 100%.

Забележка: Закрепването на светофорните глави и/или на табелите към светофорния стълб и начина за регулиране на насочването им се определя от производителя.

1603 14 20 ФУНКЦИОНАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ

Видът на светофорите и броят на табелите за всеки тип светофор трябва да съответстват на изискванията на Наредба № 58 от 2.08.2006 г.

Целостта на нишките на светофорите лампи трябва да се контролира от устройствата на осигурителната техника.

Възможно е използването на светлинни източници за светофорните глави, различни от лампи с нажежаема нишка (LED светлини), при условие, че отговарят на изискванията за осветеност и видимост при контрол изправността на осветителните елементи.

Интензитетът на светлината по оптичната ос на лещите трябва да е не по-малък от стойностите, дадени в таблица 1603 10_1:

Таблица 1603 10_1

Цветни филтри	Интензитет на светлината на лещите по оптичната ос (кандели)	
	Мачтов сигнал	Приземен сигнал
Червен	1100	750
Жълт	2100	1600
Зелен	1500	1000
Син	100	70
Лунно бял	2000	1400

Светофорите трябва да изпълняват изискванията за надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност на БДС EN 50126-1. Това трябва да се докаже с действия, описани в стандарта, целящи да се достигнат:

- ремонтпригодност – време за възстановяване на отказ – до 30 минути, без да се включва времето за придвижване до обекта;
- експлоатационен живот – най-малко 30 години.

1603 14 30 ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

Всички метални части от конструкцията на светофорите да са свързани в обща заземителна шина. Мястото на заземяване да бъде означено със знак по БДС 5768.

Изолационните разстояния трябва да отговарят на БДС EN 60664-1.

Изолационното съпротивление между веригите, несвързани помежду си, както и между всички тоководещи части и корпуса трябва да бъде не по-малко от 50 MΩ при нормални климатични условия и не по-малко от 5 MΩ при относителна влажност на въздуха 90% при 25 °C, измерено с мегаометър за 500 V.

Изолацията между тоководещите части и корпуса трябва да издържа в продължение на 1 минута изпитвателно напрежение с ефективна стойност 1000 V и честота 50 Hz, а между галванически разделени вериги 500 V, 50 Hz без да настъпи пробив или явление с характер на разряд, съгласно БДС EN IEC 61439-1.

1603 14 40 ИЗИСКВАНИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТ И ЗДРАВЕ ПРИ РАБОТА

Светофорите трябва да бъдат така разработени, че да удовлетворяват всички изисквания на ЗЗБУТ, подзаконовите нормативни актове по БЗР и Правилник за безопасност и здраве при работа по електрообзавеждането с напрежение до 1000 V.

1603 15 Правила за приемане

Производителят/доставчикът трябва да представи изискуемите документи за съответствие съгласно ЗТИП и в съответствие с Наредба № 57 от 9.06.2004 г.

Потребителят има право на контролна проверка по всички изисквания, предвидени в техническата спецификация.

1603 16 Маркировка и опаковка

Всеки светофор и всяка светофорна глава трябва да имат табелка съдържаща следните данни:

- наименование или знак на производителя;
- наименование или тип на изделието;
- пореден номер;
- дата на производство;
- номер на техническата спецификация.

Трябва да се нанесе маркировка за съответствие съгласно изискванията на Наредба за маркировката за съответствие.

Светофорните глави и щитове трябва да имат подходяща опаковка, която да гарантира запазването им при транспорт и съхранение.

1603 17 Съхранение, транспорт, гаранции

Светофорите трябва да се съхраняват в покрити сухи помещения при температура от 0 °C до +40 °C, без наличие на химически агресивни газове.

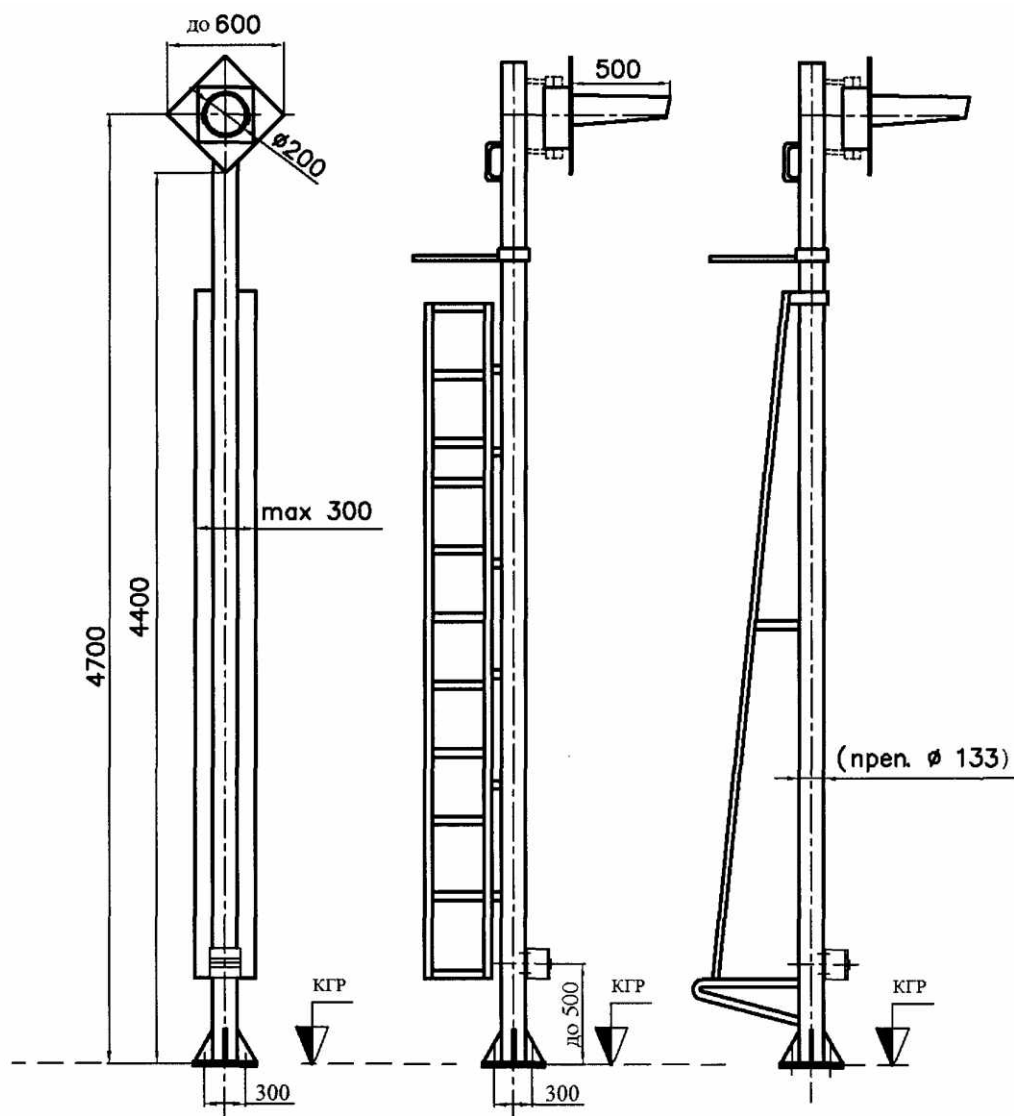
Светофорите могат да се транспортират във всякакъв вид транспортни средства.

Гаранционен срок – не по-малко от 24 месеца.

1603 18 Документация

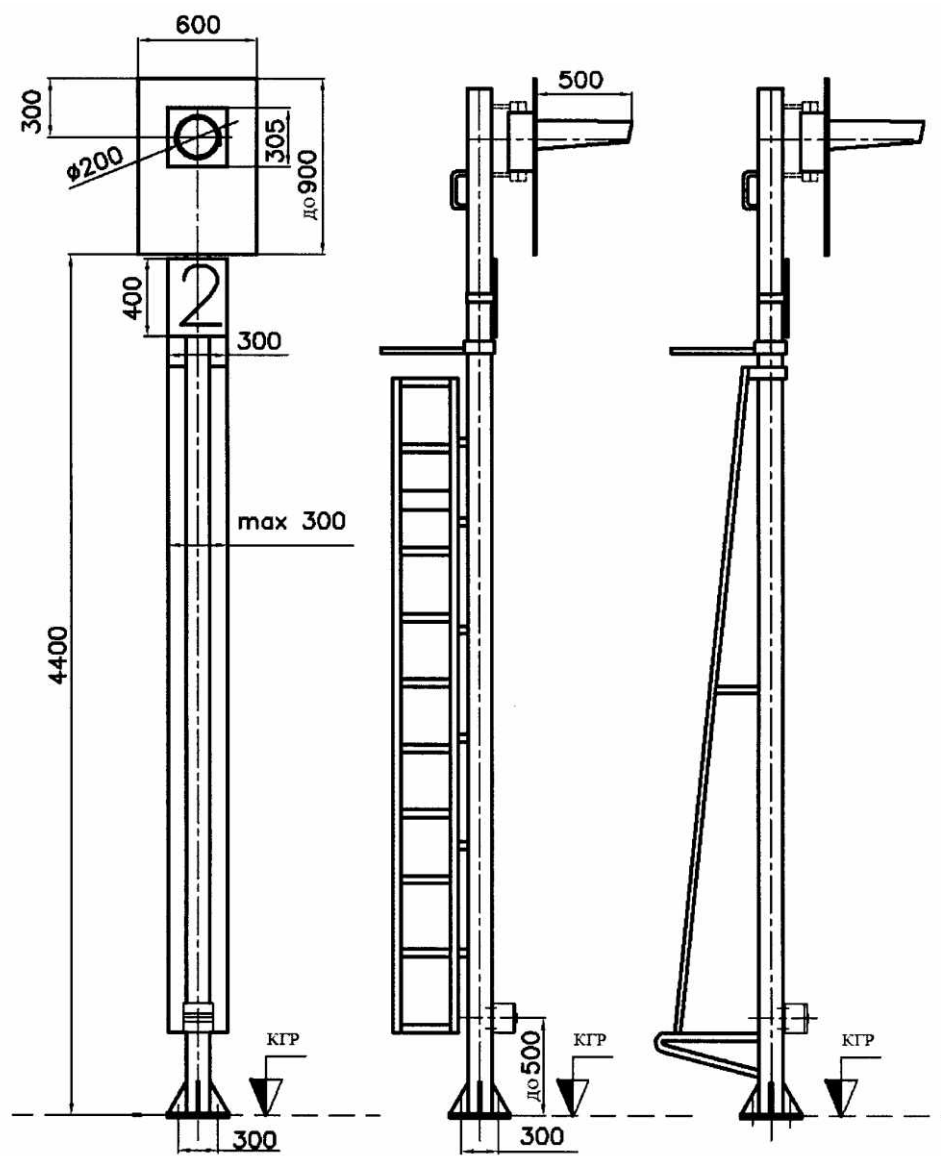
Всеки светофор трябва да се предава с документация, включваща електрическите принципи и монтажни схеми, инструкция за монтаж, настройка и безопасна работа, инструкция за поддържане и ремонт, сертификат за качество, паспорт и гаранционна карта и декларация за съответствие, съгласно БДС EN ISO/IEC 17050-1 и Приложение №2 към Правила за издаване на Протоколи за оценка на съответствие на изделие (ПОСИ) за железопътната инфраструктура, подсистема „Контрол, управление и сигнализация”.

Други документи за гарантиране на качеството.



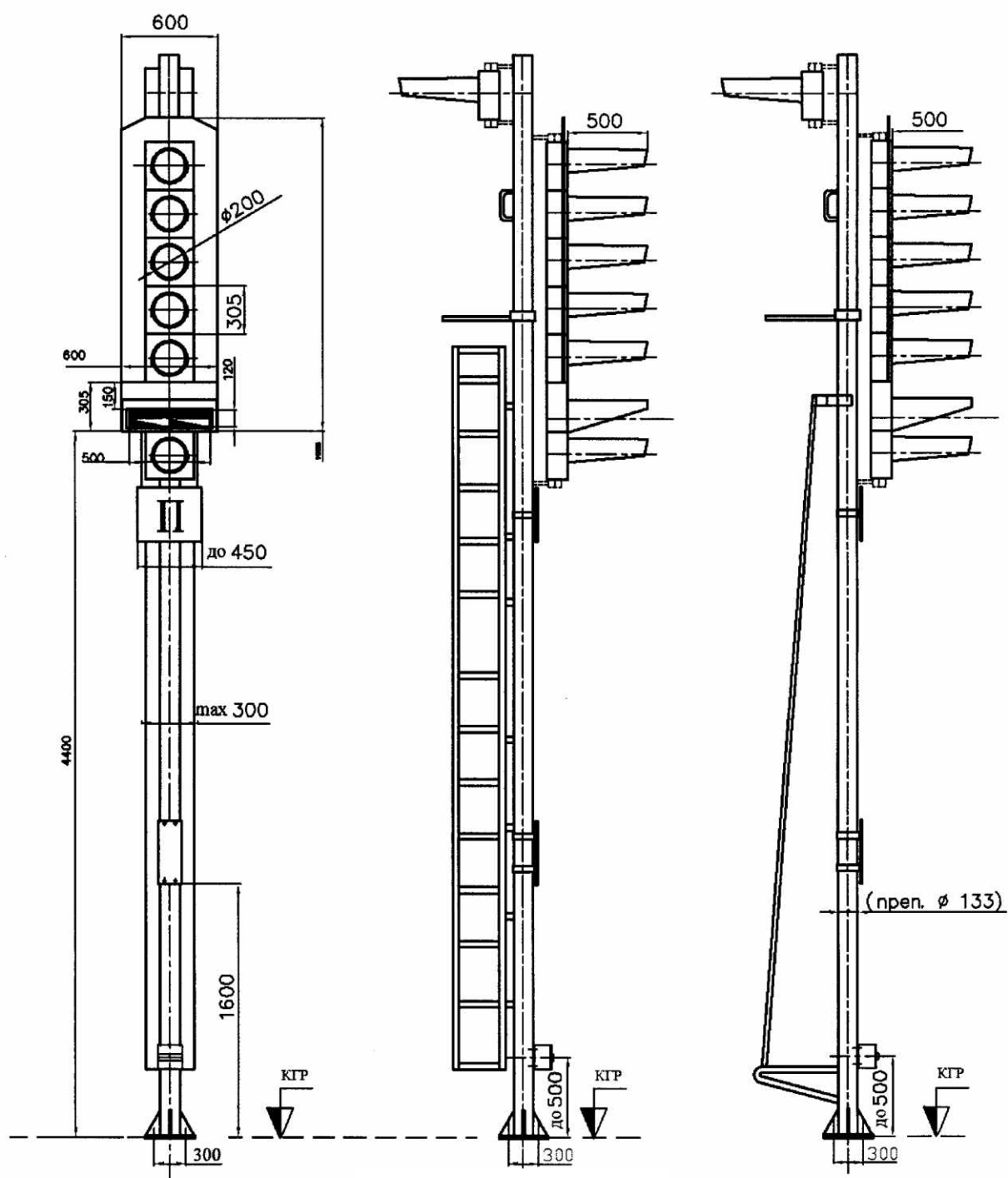
Забележка: КГР – кота глава релса

Фигура 1603 10_2



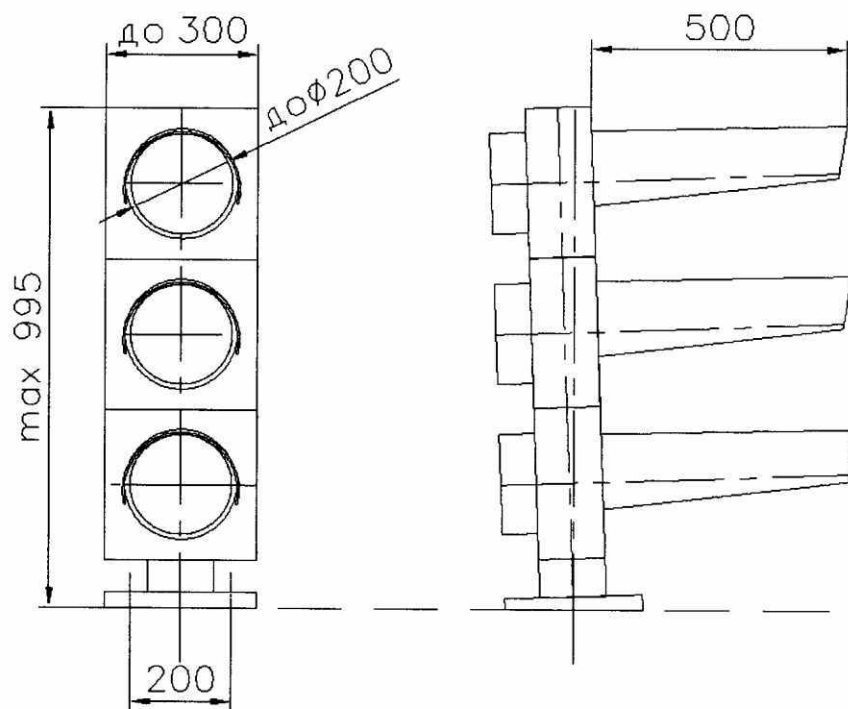
Забележка: КТР – кота глава релса

Фигура 1603 10_3

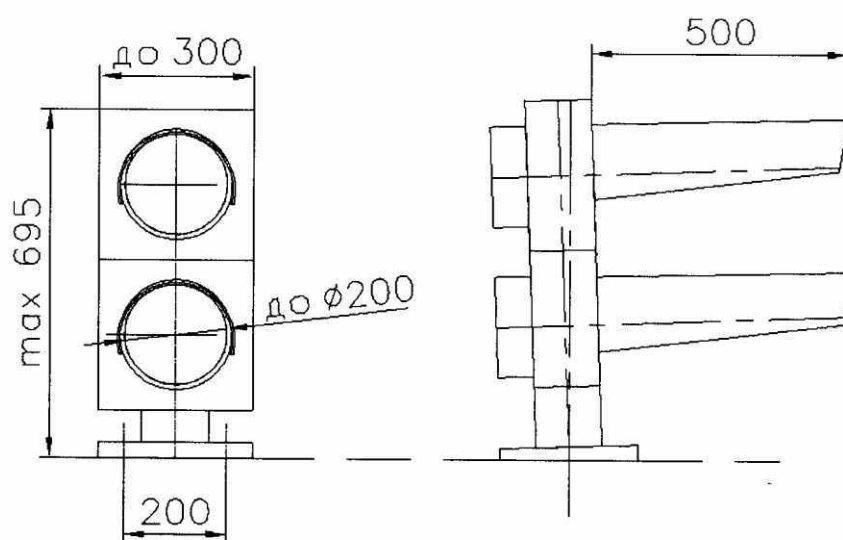


Забележка: КГР – кота глава релса

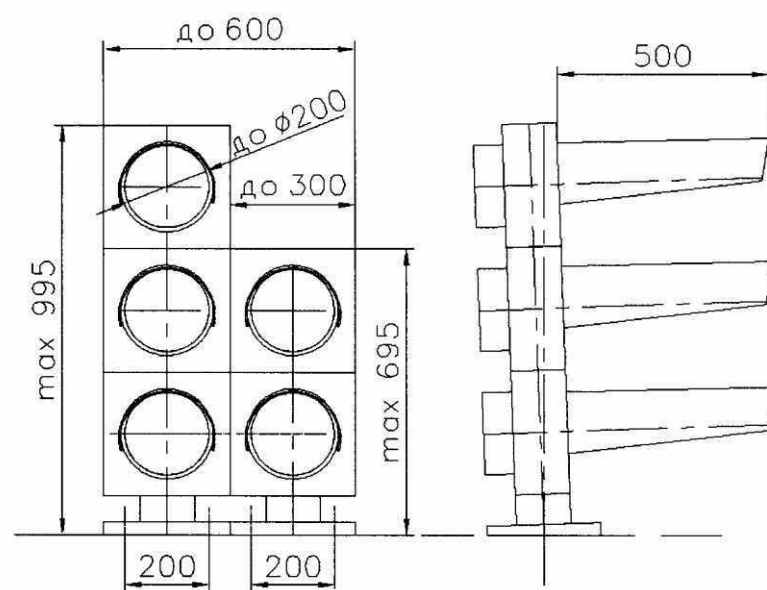
Фигура 1603 10_4



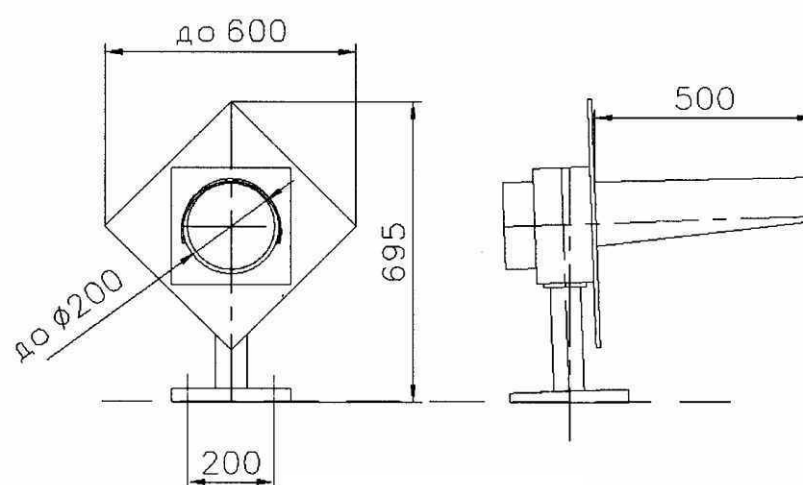
Фигура 1603 10_5



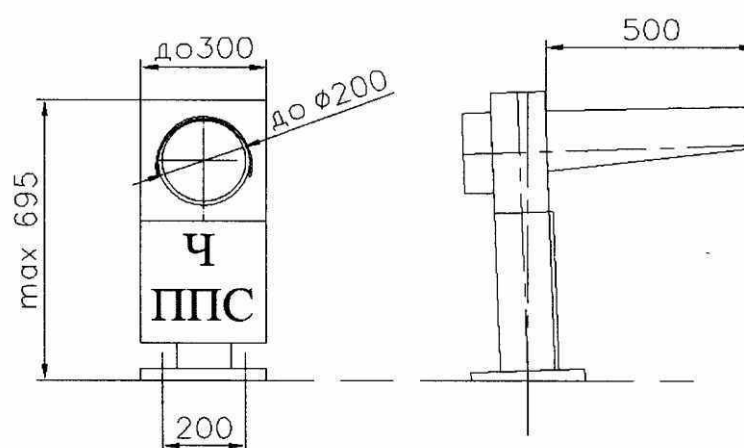
Фигура 1603 10_6



Фигура 1603 10_7

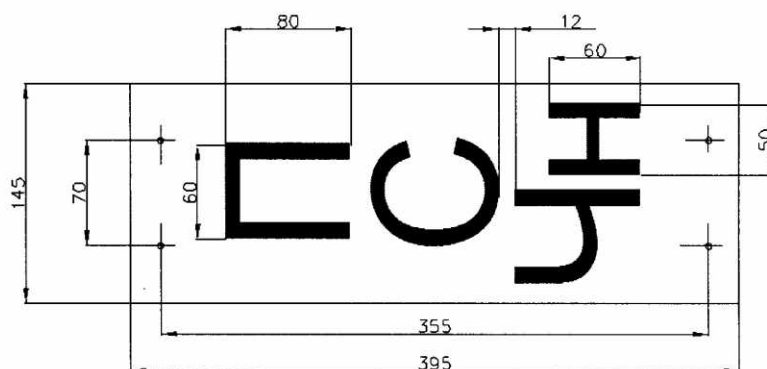


Фигура 1603 10_8

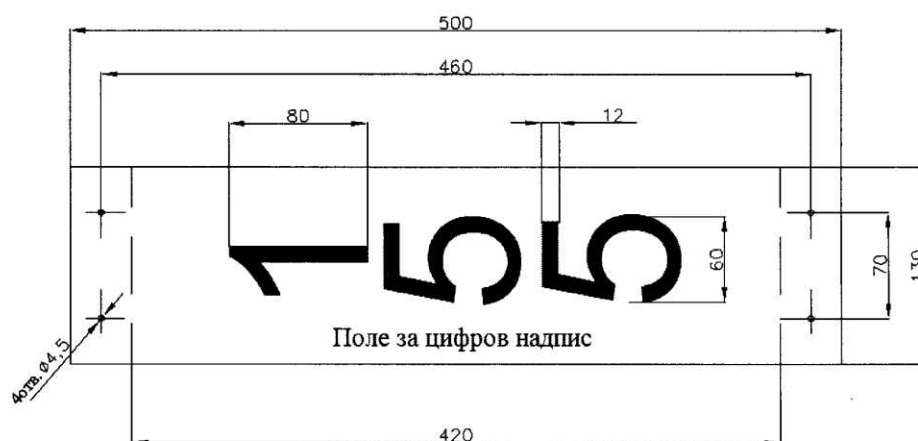


Фигура 1603 10_9

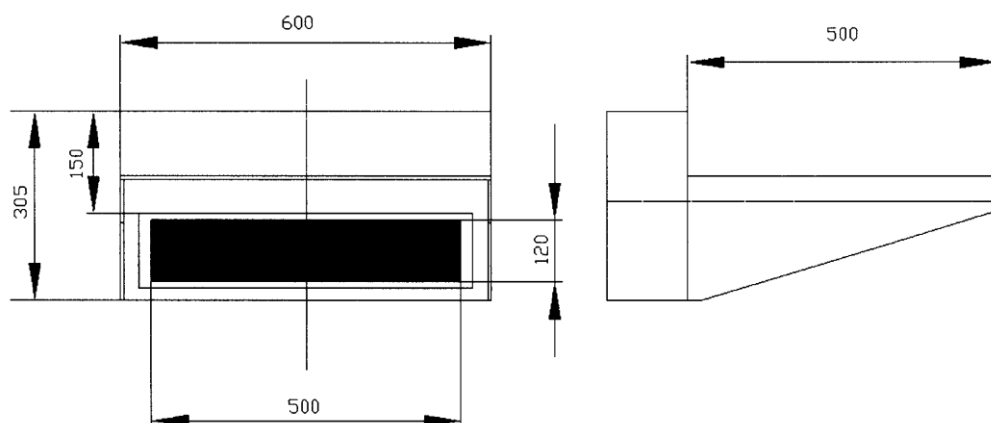
Табела надписна
за означаване и номериране на светофор -
шрифт Arial



Табела указателна
за километраж при прохода на сигнал на АБ - шрифт
Arial



Фигура 1603 10_10



Фигура 1603 10_11

1603 20 СОА

1603 21 Общи положения

Стрелковият обръщателен апарат (СОА) е задължителен елемент на всяка електрическа централизация. Той служи за дистанционни обръщане и контрол на стрелките и вагоноизхвъргачките.

1603 22 Област на приложение, видове и съставни части

1603 22 10 ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ

Настоящите Технически изисквания се отнасят за електрически стрелкови обръщателни апарати (по-нататък в текста апарати или СОА), които са предназначени за задвижване и управление на единични стрелки, есови стрелки и вагоноизхвъргачки.

Техническите изисквания се отнасят за СОА, работещи в условията на умерен климат зона N, категория I по БДС 4972 и не се отнася за такива, предназначени да работят в химически агресивни и взривоопасни среди.

1603 22 20 ВИДОВЕ

Класификация според начина на заключване на стрелковите езици и възможността за срязване на СОА:

- СОА с външно заключване на езиците;
- СОА с вътрешно заключване на езиците;
- срезваеми СОА;
- несрезваеми СОА (не позволяват „срязване” на стрелката).

Класификация според вида на захранващото напрежение и задвижването:

- СОА с електродвигатели с постояннотоково задвижване с напрежение 100 и 160 V;
- СОА с електродвигатели с променливотоково задвижване с трифазно напрежение;
- СОА с електрохидравлично задвижване.

СОА с външно заключване на езиците трябва да се произвеждат в два варианта: с единичен автопревключвател и с двоен автопревключвател.

1603 22 30 СЪСТАВНИ ЧАСТИ

Основни съставни части:

- електродвигател – източник на механична енергия;
- редуктор с фрикционен съединител, хидравлика или друг вид устройство за защита на СОА от претоварване и срязване;
- автопревключвател – контролира крайното положение на завъртане на СОА и автоматично изключва работния ток на електродвигателя;
- водещи рейки (двигателни щанги);
- контролни рейки (контролни щанги);
- главен корпус с капак.

Не е задължително използването на всички изброени съставни части. Това зависи от типа на СОА.

1603 23 Технически изисквания

СОА трябва да се изработват в съответствие с настоящите Технически изисквания и техническата документация на производителя, утвърдена по установения ред.

Електрозадвижването, електромонтажните елементи и други използвани съставни части трябва да отговарят на съответните им стандартизационни документи.

1603 23 10 КОНСТРУКТИВНИ ИЗИСКВАНИЯ

Всички основни възли и детайли на СОА трябва да бъдат взаимозаменяеми за съответния тип.

Конструкцията на СОА трябва да позволява замяната на съществуващи апарати с използване на съществуващите монтажни устройства и стрелкови езици.

На всеки СОА трябва да има устройство за заключване на капака към корпуса.

Всички движещи се части на СОА трябва да бъдат почистени, а триещите се части трябва да бъдат добре смазани и да имат плавен и лек ход. Контактните блокове и контактните ролки трябва да се въртят леко, без задиране, биене и наличие на ексцентричност.

Необработените части на щангите да са гладки и да се движат без задиране.

Да не се допуска ръждясване на централния болт.

Всички проводници трябва да бъдат надеждно закрепени, маркирани и жилата им да бъдат с кербовани краища.

Всички лакови покрития трябва да отговарят на БДС EN ISO 12944-1, а галваничните покрития да бъдат за агресивни (код 3) условия за експлоатация по БДС EN ISO 1456 и БДС EN ISO 2081. Допуска се използването на некородиращи материали.

Степента на защита на СОА трябва да бъде не по-малка от IP54, съгласно БДС EN 60529.

СОА трябва да могат да се монтират от външната страна на железния път или между релсите, ако конструкцията е предвидена за това.

СОА трябва да издържат без повреди въздействието на вибрации и удари със стойности, съгласно БДС EN 50125-3, определени за разположение върху баласта на железния път.

СОА трябва да запазва работоспособността си в температурния диапазон от -40 °C до +80 °C при относителна влажност на въздуха до 100%.

СОА трябва да работи устойчиво в прахова среда.

1603 23 20 ФУНКЦИОНАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ

СОА трябва да осигуряват придвижването на двигателните лостове от едното крайно положение до другото и обратно.

СОА с вътрешно заключване трябва да осигуряват заключване на двигателните лостове в крайно положение.

Ходът на двигателните лостове за СОА с външно заключване трябва да бъде 220 ± 2 mm.

Ходът на двигателните лостове за СОА с вътрешно заключване трябва да бъде 170 ± 2 mm.

Предимство е използването на СОА с регулируем ход на двигателните лостове както следва:

- от 80 до 260 mm, регулируем през 3 mm за апарати с външно заключване;
- от 45 до 170 mm, регулируем през 5 mm за апарати с вътрешно заключване.

Теглителната сила на апаратите, измерена на двигателните лостове трябва да бъде регулируема от 2000 до 7000 N в зависимост от хода им.

Теглителната сила за апарати с външно заключване при дължина на хода 220 ± 2 mm трябва да бъде 3500÷4000 N.

Теглителната сила за апарати с вътрешно заключване при дължина на хода 170 ± 2 mm трябва да бъде 3500÷4900 N.

Когато насрещното съпротивление върху двигателния лост стане по-голямо от максималната теглителна сила, устройството за защита на СОА трябва да сработи.

Силата на срязване на срезваемите СОА под действие на външно усилие върху двигателните лостове трябва да бъде:

- за апарати с външно заключване – от 4000 до 4500 N;
- за апарати с вътрешно заключване – от 4500 до 5300 N.

Несрезваемите СОА трябва да издържат външно усилие върху двигателните лостове не по-малко от 30000 N.

Теглителната сила и силата на срязване се определят в зависимост от конкретните видове стрелки, по предложение от Изпълнителя и съгласувано от Възложителя.

Работният ход на двигателните лостове и теглителната сила на СОА трябва да могат да се регулират индивидуално.

При ново строителство на системи за сигнализация електрическата схема за управление и контрол на СОА трябва да бъде предвидена така, че контролната верига и работната верига да бъдат отделни (две независими).

СОА трябва да осигуряват електрически контрол на положението на контролните лостове и заключването.

Когато две стрелки са в „есова“ връзка по ТМЗ на гарата, същите се проектират като две отделни единични стрелки, а „есовата“ връзка да се осъществява от централизацията.

Когато контролните лостове достигнат до крайно положение, работният ток на електродвигателя трябва да се прекъсва от контактите на автопревключвателя и трябва да се затвори контролната верига.

Максималното време за обръщане на апарата при $\pm 20\%$ трябва да бъде ≤ 6 s.

СОА трябва да позволява ръчно задвижване с „курбел“. Вкарването му в отвора, предназначен за това, трябва автоматично да прекъсва възможността за задвижване по електрически път.

Изискванията за СОА със сили (теглителна и срязваща) по-големи от посочените трябва да се приложат в допълнение към техническата спецификация на конкретния апарат.

Апаратурата на СОА и съставните му части трябва да отговарят на изискванията на стандарт БДС EN 50121-4 за електромагнитна съвместимост.

1603 23 30 ИЗИСКВАНИЯ ЗА НАДЕЖНОСТ

СОА трябва да изпълнява изискванията за надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност на БДС EN 50126-1. Това трябва да се докаже с действия, описани в стандарта, целящи да се достигнат:

- средна отработка между отказите – 10 000 часа;
- ремонтпригодност – време за възстановяване на отказ – до 30 минути;
- експлоатационен живот – най-малко 25 години.

Изисквания към СОА в зависимост от радиуса на стрелката:

1. $R = 190 \div 300$ m – до 40 km/h в отклонение и до 90 km/h по правия коловоз:
 - едно заключване – външно като СОА 1 или вътрешно като СОА 3.
2. $R = 500$ m – до 50 km/h в отклонение и до 160 km/h по правия коловоз:
 - две заключвания;
 - един датчик за контрол на крайното положение на езиците.
3. $R = 1200$ m – до 100 km/h в отклонение и до 200 km/h по правия коловоз:
 - тристепенно заключване;
 - два датчика за контрол на крайните положения на езиците.
4. $R > 1200$ m – над 200 km/h по правия коловоз:
 - повече от три нива на заключване.

1603 23 40 ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

Изолационните разстояния в СОА трябва да отговарят на БДС EN 60664-1.

Изолационното съпротивление между електрическите вериги, несвързани помежду си, както и между всички тоководещи части и корпуса, трябва да бъде по-голямо от 50 M Ω при нормални климатични условия и по-голямо от 5 M Ω при относителна влажност на въздуха 93% при 25 °C, измерено с мегаомметър за 2500 V.

Изолацията между тоководещите части и корпуса трябва да издържа в продължение на 1 min изпитвателно напрежение с ефективна стойност 2000 V/50 Hz, без да настъпи пробив или явление с характер на разряд, съгласно БДС EN IEC 61439-1.

1603 23 50 ИЗИСКВАНИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТ И ЗДРАВЕ ПРИ РАБОТА

СОА трябва да бъде така разработен, че да удовлетворява всички изисквания на ЗЗБУТ, нормативните документи за прилагането му и Правилника за безопасност и здраве при работа по електрообзавеждането с напрежение до 1000 V.

1603 24 Правила за приемане

Фирмата-производител трябва да гарантира качеството на произведения СОА и съответствието му с изискванията на настоящите Технически изисквания, както и изпълнението на изискванията на действащата система за качество (да има сертифицирана система за управление на качеството).

Производителят/доставчикът трябва да представи изискуемите документи за съответствие съгласно ЗТИП и в съответствие с Наредба № 57 от 9.06.2004 г.

Приемането на апаратура се извършва по одобрена от Възложителя методика на изпитване.

Потребителят има право на контролна проверка по всички изисквания на техническата спецификация.

1603 25 Маркировка и опаковка

Всеки СОА и съставните му части трябва да имат табелка, съдържаща следните данни:

- наименование или знак на производителя;
- наименование или тип на изделието;
- пореден номер;
- дата на производство;
- номер на техническата спецификация.

Трябва да се нанесе маркировка за съответствие, съгласно изискванията на Наредба за маркировката за съответствие.

Всеки СОА трябва да има подходяща опаковка, която да гарантира запазването им при транспорт и съхранение.

1603 26 Съхранение, транспорт, гаранции

СОА трябва да се съхраняват в закрити сухи помещения при температура от 0 °C до +40 °C, без наличие на химически агресивни газове.

СОА могат да се транспортират във всякакъв вид закрити транспортни средства.

Гаранционен срок – не по-малко от 24 месеца.

1603 27 Документация

Всеки СОА трябва да се предава с документация, включваща ел. принципни и монтажни схеми, описание на действието, инструкция за монтаж и безопасна работа, инструкция за поддържане и ремонт, сертификат за качество, паспорт и гаранционна карта, други документи за гарантиране на качеството.

1603 30 Устройства за допълнителен контрол на заключването на езиците на жп стрелки

1603 31 Общи положения

За да се направи железопътният транспорт отново привлекателен за средни дистанции е необходимо да се увеличи скоростта за относително кратък период от време. Само по-високи скорости могат да мотивират клиентите да предпочетат железопътния транспорт. Обаче, това изисква промяна на геометриите. Фактът, че радиусът на завоите трябва да бъде значително увеличен на практика влияе върху железопътните възли, т.е. стрелките. Увеличените дължини правят подвижните части на стрелката по-нестабилни и също така са необходими повече на брой контролни точки. Традиционните датчици за крайно положение имат дълго механично „сигнално разстояние” от контролната точка на езика до задействането на превключващите контакти в корпуса на датчиците. Поради температурните удължения представките на езика трябва да са по-гъвкави. При традиционните модели това пречи на осигуряване стабилна основа и херметичност на корпуса на датчиците. Освен това

щангите са дълги и лостовите разстояния са неподходящи. Това причинява допълнителни проблеми от вибрации възникващи при високи скорости.

Икономически ефективна работа единствено може да бъде гарантирана чрез осигуряване на продължителна експлоатация с минимално обслужване.

Това дава възможност да се конструира капсулирана модулна система, която има възможност за разпознаване на позицията на затворен също така и тази на отворен език. Системата работи на линейна основа и е изцяло капсулирана.

Европейската железопътна администрация увеличава тенденцията за използване системи от включващи се модули, които могат да бъдат монтирани изключително лесно и по възможност с по-големи интервали на обслужване. Апарат с външни размери не по-големи от тези на традиционна траверса се счита за оптималното решение. От една страна това е благодарение на баланса между носещите точки на гъвкавата система и основата на траверса. От друга страна траверсите в областта на стелката могат да бъдат механично подбивани.

1603 32 Приложение и функции

Датчикът за крайно положение (УКСЕ) е система за следене на позицията на езиците. Системата се монтира на траверса (дървена или стоманобетонна) по средата на коловоза. Датчикът за крайно положение (УКСЕ) е изцяло затворен и следователно системата е защитена от влиянието на околната среда по възможно най-добрия начин.

Фини настройки за различните превключвания могат да се извършват лесно.

1603 32 10 ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложения:

- следене на езици, за много различни видове стрелки;
- следене на заключващата функция;
- контрол работата на ръчния обръщателен апарат (топуз).

1603 32 20 ФУНКЦИИ

Функции на датчика за крайно положение за следене на стрелки:

- следене за прилепване на език;
- проверка за отварянето на превключването;
- следене на заключващата функция;
- откриване на колесно стесняване/разширяване.

Следващото функционално и детайлно описание на УКСЕ е, за да отбележи всички важни изисквания. В този контекст задачата, свързана с безопасното конструиране винаги трябва да бъде съобразена с електрическите вериги.

1603 33 Предимства

Датчикът за крайно положение (УКСЕ) е на високо техническо ниво и е осигурен с адекватна корозионна защита. Основните компоненти могат лесно и бързо да бъдат монтирани на стрелката, механично и електрически.

Всички функционални части са защитени от външни удари не само от здравата конструкция, а и от отклоняващите капаци. Възлите, които трябва да бъдат предпазени от трети лица са защитени от заключващ се капак.

1603 33 10 МЕХАНИЧНА СИСТЕМА

Механична система:

- няма външни щанги;
- ниска маса (конструкция устойчива на вибрации);
- лесен монтаж (система за включване, механична и електрическа);
- безкрайни варианти (позиция, отваряне на превключване);
- защитни капаци (подбивна машина);
- херметичност на корпуса;
- сила отваряща превключващия механизъм (разгледана като цяло);

- няма въздействие при работа на жп линията, например при подбиване (подреждане на траверсите);
- няма влияние на работата му от относителното преместване на стрелките, породени от температурни промени;
- не е необходимо смазване.

1603 33 20 ЕЛЕКТРИЧЕСКА СИСТЕМА

Електрическа система:

- теоретична възможност за интегриране на безкраен брой детекторни нива в общата електрическа верига;
- включващи се модули;
- механично кодиране на контактите;
- работа с прав и променлив ток (AC/DC).

1603 34 Структура

1603 34 10 ОСНОВА

Основата е съставена от носеща плоча и два носещи блока с два настройващи се плъзгача. Всеки един от тези плъзгачи побира едната страна от детекторните половини.

Носещата плоча е стегната за траверсата с тирфоните на ребровата подложка.

1603 34 11 Детекторна половина

Детекторните половини са главните части на датчика УКСЕ.

Те са съставени от кабелна кутия с поставки за електрическите връзки до ел. дистрибутора на УКСЕ. Кабелната кутия е поставена на плъзгача и захваща теглителната щанга със задвижващия механизъм за електрическите превключватели. Подвижната част е свързана с езиковото захващане и е съставена от цилиндричен корпус с превключващи жлебове наречена корпусна тръба.

Всяка детекторна половина е съставена от неподвижна и подвижна част. Подвижната част е монтирана за езика с помощта на захващаща планка. Електрическите превключватели се намират в неподвижната част (по един превключвател за всяка позиция на езика). Всяка детекторна половина следи езика в двете позиции, така има двоен контрол на стрелката. Вероятно недопустимо движение на езика причинява управление на поне на един от превключвателите.

Движението на езика активира операционния механизъм на превключвателите в подвижната част на датчика за крайна позиция, което води до управлението на поне един от превключвателите.

1603 34 12 Захващане на езика

Захващането на езика е реализирано с планка, която обгръща основата му отстрани на плъзгалката. Детекторната половина е захваната в центъра на коловоза чрез водачи странично разположени на плъзгалката. Захващането на детекторната половина към планката е осъществено от няколко конструктивни елемента, които подържат както планката така и детекторната половина в техните позиции.

Компонента, който лежи директно срещу езика е оборудван с пружинно сачмени двойки, които осигуряват връзка без хлабина между детекторната половина и езика. Температурно зависимите промени на дължините на езиците са компресирани, както и захващането на езика.

1603 34 20 КАПАЦИ

Подходящи капаци предпазват основните възли от повреда от разхлабени части на преминаващи жп превозни средства и от достъп на неоторизирани лица. Капакът има здрава механична ключалка, която може да бъде отворена единствено с гаечен ключ, който има дорник с определена форма.

При отваряне, първо е необходимо да се отключат двете диагонално разположени пластини чрез завъртането им с гаечен ключ. След което капакът може да бъде вдигнат нагоре.

Извън предпазните капаци на УКСЕ, свързващите електрически кабели между различните нива минават под здрави капаци или съответни предпазни тръби. Това изключва каквато и да е повреда в тази област.

1603 34 30 ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЧАСТ

1603 34 31 Електрически дистрибутор

Електрическият дистрибутор свързва двете детекторни половини и едно детекторно ниво УКСЕ с друго. Също така свързва първо детекторно ниво с общата верига.

Програмната буksa, инсталирана на електрическия дистрибутор, е предназначена да управлява УКСЕ за различни системи. Желаните от клиента модификации, например промяна на фазите, са лесно и бързо осъществими.

1603 34 32 Електрическа система

1603 34 33 Електрически вериги

По принцип за нивото на следене на УКСЕ е вградена 4-жична верига или подобна такава, съобразена с електрическата верига на клиента. Това дава теоретичната възможност за включване на голям брой детекторни нива в серии от каскадни вериги или работа като стандартен детектор за позиция. На практика броят на детекторните нива е ограничен от броя на резисторите на превключвателните контакти, затворени в серии или поради ограничения от трети лица.

1603 34 34 Заземяване

Заземяването е осигурено от винт M12 с шестостенна глава, който е разположен до кабелната кутия и свързан с носещата плоча и след това за пръта на заземяването. Много лесно може да се интегрира системата в съществуващата заземяваща структура, при желание на клиента.

1603 35 Монтаж

УКСЕ може да бъде монтиран на стрелката много лесно:

- закрепване на основата с тирфоните на ребровата подложка;
- закрепване на захващането на езика;
- закачване на детекторните половини;
- настройка на превключващите точки (препоръчително е да се използва тестер на производителя);
- свързване на електрическата система към следящата верига.

1603 36 Настройка

Затвореният език се настройва чрез изместване на плъзгача с помощта на регулиращия винт до достигане на желаните заключващи и затварящи размери и съответен сигнал.

Отвореният език се настройва чрез завъртане на корпусната тръба до достигане на сигнал от езиците или корпусната тръба е на разстояние около 3 mm от стопорния щифт.

1603 37 Обслужване

1603 37 10 ДЕЙНОСТИ

По принцип, цялата система е с минимално обслужване. Не е необходимо смазване на движещите се части, които също така са защитени от околната среда по най-добрия възможен начин. Необичайни натоварвания се отразяват косвено върху защитната система на УКСЕ.

За правилната работа на датчика за крайно положение УКСЕ са необходими някои дейности по обслужването и инспекцията му. Обслужване се извършва два пъти годишно и се състои от следното:

- проверка на закрепващите и свързващите елементи;
- визуална проверка на системата за повреди и следи на износване;
- проверка на стойностите на настройките;
- проверка за правилната работа на УКСЕ;
- проверка на капаците.

1603 37 20 БЕЗОПАСНОСТ

Всички дейности трябва да следват инструкциите на оператора за ЗБО (Здраве, Безопасност и Околна среда).

1603 38 Технически данни

В следващата таблица са показани техническите данни на датчика за крайно положение УКСЕ:

Таблица 1603 30 1

Междурелсово разстояние	1430 mm
Брой следящи нива	мин. 2
Отваряне на езика	50÷145 mm
Обща маса	~50 kg
Маса на детекторната половина	~10 kg
Инспекция	два пъти годишно
Температурен диапазон	от -40 °C до +70 °C
Захранване	АС и по заявка DC системи
Работна система	моно или трифазна
Номинален Ток	10 A AC
Електроизолационен тест	2,5 kV
Ниво на защита	IP65, според БДС EN 60529
Тест околна среда	температура, вибрации, удар, според EN 50125-3
Стандарт на безопасност	SIL 4

1603 40 Система за установяване наличието на влак с броячи на оси

1603 41 Общи положения

Системата за установяване наличието на влак с броячи на оси е надеждно устройство за автоматичен контрол на свободността или заетостта на участъци от железния път, стрелки и пресичания на едно ниво, при спазване на определени условия за експлоатация. Тя е част от подсистема КУС по железопътната линия и следва да отговаря и да се оценява по изискванията на ТСОС за оперативна съвместимост. Системите за установяване наличието на влак, които са част от системите за контрол, управление и сигнализация на пътното оборудване, трябва да бъдат проектирани по начин, че да могат да откриват превозно средство или пътен състав при условията, определени от параметрите в спецификация ERA/ERTMS/033281 версия 5.0 от 24.03.2023 г. Системите за установяване наличието на влак, които са в съответствие с изискванията на този документ за интерфейси, се наричат системи за установяване наличието на влак, съответстващи на ТСОС. Всяка съществуваща система за установяване наличието на влак, която не отговаря на изискванията на този документ за интерфейси, се нарича несъвместима с ТСОС система за установяване наличието на влак.

Броячите на оси са основни съставни елементи на оперативната съвместимост на подсистемата „Контрол, управление и сигнализация от страната на трасето“ и трябва да отговарят на изискванията на ТСОС.

Преди пускането на пазара на съставен елемент на оперативната съвместимост и/или на групи съставни елементи на оперативната съвместимост, производителят или негов упълномощен представител, установен в ЕС, трябва да изготви ЕО декларация за

съответствие съгласно член 9, параграф 2 и член 10, параграф 1 от Директива (ЕС) 2016/797. Процедурата за оценяване се изпълнява, като се използва един от модулите, посочени в точка 6.2.2 (Modules for Control-Command and Signalling Interoperability Constituents). За съставните елементи на оперативната съвместимост за контрол, управление и сигнализация не се изисква ЕО декларация за годност за употреба. Наличието на декларация за съответствие, доказваща, че те отговарят на съответните основни параметри, е достатъчно за пускането на съставните елементи на оперативната съвместимост на пазара. Декларацията на ЕО за съответствие за продуктите за броячи на оси обхваща всички параметри, приложими за сертифициране на броячите на оси като съставен елемент на оперативната съвместимост. За управлението на честотите, за нивото на устойчивост на броячите на оси (магнитно поле), трябва да се спазва граница от най-малко 9 dB в лентата и 3 dB извън лентата. Ако архитектурата на продукта брояч на оси не позволява декларация за съответствие за всички параметри, приложими за броячи на оси, в ЕО декларацията за съответствие изрично се посочват тези параметри. Тези параметри трябва да бъдат проверени на ниво подсистема съгласно глава 6.3 от ТСОС КУС.

Повредите в броячите не трябва да довеждат да грешен сигнал за свободността на контролирания участък.

Броячният участък на оси се състои от: броячни точки (пътен датчик и свързваща кутия), аритметично устройство и кабели за свързване с него, изходни релета за установяване на свободен коловоз и електрозахранващо устройство.

Устройствата за броячи на оси трябва да работят при:

- автономна тяга;
- електрическа тяга на променлив ток 50 Hz/25 kV;
- централно енергоснабдяване на вагоните (отопление, осветление и т.н.);
- електрическо отопление на стрелките.

Устройствата за броячи на оси трябва да работят с минимално допустимият диаметър на колело за скоростите, определени в участъка.

1603 42 Предназначение на системата

При ново строителство и при изрично възлагане от ДП НКЖИ за преустройство и модернизация проектираната и изграждана подсистема за контрол свободност/заетост на участъци от железния път, индустриални клонове, глухи коловози, стрелки или групи от стрелки, автоматични прелезни устройства трябва да се реализира чрез броячи на оси, които да са изцяло електронна система.

Броячите на оси могат да имат различно приложение в зависимост от конкретните експлоатационни условия:

- за контрол на заетост/свободност на междугарията при използване на автоблокировка без проходни сигнали с броячи на оси (секциите между гарите, снабдени с броячи на оси, трябва да ограждат междугарието от входен до входен светофор, като се изгради и „участък приближение” между предупредителните и входните светофори на гарите) или в съчетание с устройствата на автоблокировка с проходни сигнали;
- за контрол на свободността/заетостта на пътни и стрелкови участъци;
- на разпределителни гари;
- за контрол на свободността/заетостта на пътните участъци за АПУ.

Изпълнителят трябва да проектира и инсталира средства за детекция на влака, които да отговарят напълно на изискванията за прецизна и актуална информация по позиционирането и движението на влаковете. Средствата за детекцията на влаковете и в гарите, и в междугарията трябва да бъдат един и същи тип броячи на оси.

В доставката на избрания тип броячи на оси трябва да се включва и допълнително оборудване, чрез което да се постигне съвместимост с всички останали интерфейсни взаимодействия системи/оборудване, в зависимост от конкретния случай.

1603 43 Нормативни документи

Системата на броячи на оси трябва да изпълнява изискванията за ниво на безопасност съгласно CENELEC SIL4, по изискванията на следните стандарти:

Регламент за изпълнение (ЕС) 2023/1695 на Комисията от 10 август 2023 година относно техническата спецификация за оперативна съвместимост на подсистемите „Контрол, управление и сигнализация“ на железопътната система в Европейския съюз и за отмяна на Регламент (ЕС) 2016/919

БДС EN 50126-1 „Железопътна техника. Определяне и доказване на надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност (RAMS). Част 1: Общи процеси на RAMS“

БДС EN 50128 „Железопътна техника. Системи за съобщения, сигнализация и обработка на данни. Софтуер за системи за железопътен контрол и защита“

БДС EN 50129 „Железопътна техника. Системи за съобщения, сигнализация и обработка на данни. Безопасност, свързана с електронните системи за сигнализация“

БДС EN 60529 „Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код)“

БДС EN 60068-2-6 „Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-6: Изпитвания. Изпитване Fc: Вибрации (синусоидални) (IEC 60068-2-6)“

БДС EN 60068-2-27 „Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-27: Изпитвания. Изпитване Ea и указания: Удар (IEC 60068-2-27)“

БДС EN 61000-4-2 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-2: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електростатични разряди (IEC 61000-4-2)“

index077 ERA/ERTMS 033281 v5 “Interfaces between Control-Command and Signalling trackside and other subsystems” („Интерфейси между контрол, управление и сигнализация на пътното оборудване и други подсистеми“)

IRS 70790 “Railway Application – Command, Control and Signalling – Use of axle counters” („Железопътно приложение – Управление, контрол и сигнализация – Използване на броячи на оси“)

UIC leaflet 510-2 “Trailing stock: wheels and wheelsets. Conditions concerning the use of wheels of various diameters” („Теглен подвижен състав: колела и колооси. Условия за използване на колела с различен диаметър“)

1603 44 Област на приложение

Броячите на оси трябва да могат да се експлоатират съвместно с предложени тип осигурителна техника (компютърна или релейна) чрез вграден в тази система интерфейс. Трябва да позволяват също така и работа с другите електронни системи на осигурителната техника по отношение на изискванията към използвания протокол за предаване на данни.

Когато системата броячи на оси е оборудвана с релеен интерфейс за работа със съществуващи системи на осигурителната техника, изградени на релеен принцип, тя трябва да даде възможност за замяна на съществуващите релсови вериги с броячи на оси без необходимост от преустройство на устройствата на осигурителната техника. Интерфейсът към релейните централизации трябва да има непрекъснато електрическо захранване.

Функциониращата система „броячи на оси“ трябва да бъде комплектована с регистратор на събитията.

Системата трябва да може да се адаптира към релси тип 49E1 и 60E1.

Доставката трябва да включва също цялата необходима документация, чертежи, софтуер (където е приложимо), проект и инженерингови данни, всички необходими наръчници, специализирани средства и техническо оборудване, за да се даде възможност на оперативния персонал на Възложителя да експлоатира, поддържа и открива грешки и да тества системата на броячи на оси. Цялата документация, отбелязана по-горе, трябва да бъде доставена и на български език.

1603 45 Общи технически изисквания

1603 45 10 ФУНКЦИОНАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ

Оборудването за детекция на влака трябва да предостави един изход, който позитивно недвусмислено да покаже заетостта или незаетостта на съответната секция за установяване наличие на влак.

Изходът трябва да се представя с определени състояния, такива като: свободна секция, заета секция, наличие или отсъствие на колоос.

Изходът не трябва да се влияе от състоянието на заетост на съседна контролирана секция за детекция.

Преходът между определените състояния не трябва да води до създаване на опасни предпоставки за нарушаване на безопасността на движението.

Изходът от оборудването за детекция на влака трябва постоянно да показва заетостта, когато съставът (возилото) е заел изцяло или частично съответната секция за детекция.

Не трябва да има загуба на детекция между контролираните секции. Това също трябва да бъде постигнато и в секциите за детекция на влака с многобройни входящи/изходящи точки.

Системата за броячи на оси трябва да функционира правилно, с изискваната цялост и надеждност в секциите на релсовите линии със скорост на влака най-малко до 200 km/h и с електрическа тяга 25 kV, 50 Hz AC или автономна.

Системата за броячи на оси трябва да бъде в състояние да предостави информация за детекция на влака, такава каквато е необходима, за да се постигне изискваната технология на работа в експлоатационните пунктове в съответния железопътен участък и разположените броячни точки, показани в схематичните планове.

Системата за броячи на оси трябва да осигури безопасна експлоатация за цялата гама от климатични и експлоатационни условия, като:

- тип на баласта, траверси, релси и гама от промени на параметрите на релсовия път, дължащи се на климатични промени, различни геоложки области и т.н;
- повърхност на релсовия път (промяна на контактното съпротивление между релсата и колелото);
- наличие/отсъствие на возила в съседна секция на релсовия път или местоположение на други возила;
- системата за броячи на оси трябва да бъде проектирана така, че да гарантира сигурна и безопасна експлоатация за цялата гама от характеристики на подвижния влаков състав, за минималния допустим диаметър на колело 330 mm.

Оборудването за броене на оси трябва да има възможност за директно свързване с интерфейса на гаровите централизации или автоблокировката или АПУ и да предостави подходяща обработка на детекционните отброявания.

При еднопътните участъци с двупосочно движение на возила оборудването за детекция на влака трябва да предоставя информация за посоката на пътуването, когато това се изисква от системата на проекта.

В детекторите за броячите на оси не трябва да се използват механизми с движещи се части.

Броячът на оси трябва да бъде така проектиран, че да предотврати неволно изчистване на състоянието на брояча, последващи повреди на електро захранването и погрешни изброявания. Стриктна процедура за нулиране на брояча на оси, когато е необходимо, трябва да бъде установена и предложена за одобряване от ДП НКЖИ.

Прекъсването на електрическото захранване не трябва да причинява опасна ситуация, а трябва се изявява като заетост в тази секция.

Изпълнителят на обекта трябва да представи за приемане от Възложителя ДП НКЖИ мерките за защита оборудването за детекция на влака от повреди при мъгливи.

Оборудването трябва да бъде така проектирано, че да постигне висока надеждност на работа. Изпълнителят на проекта трябва да декларира цифри на минимална надеждност,

които ще бъдат постигнати от оборудването за броене на оси. Средният брой на правилно преброени оси трябва да бъде най-малко 5.105, съгласно изискванията на IRS 70790.

Цялото оборудване, материали, проект, тестване, инсталация и осигурени работи трябва да се придържат към международно установената серия от стандарти ISO 9001 за внедрена система за управление на качеството или еквивалентни и да се спазват съответните международни и национални стандарти за комуникации, електроснабдяване, електромагнитна съвместимост, степен на защита и т.н.

Броячите на оси са съставни елементи на оперативна съвместимост и производителят удостоверява, че те са преминали през процедурите, посочени в съответните TCOC за оценяване на съответствието или годността за употреба с ЕО декларация за съответствие или годност за употреба.

1603 45 20 ИЗИСКВАНИЯ ЗА СЪВМЕСТИМОСТ И НЕПРИКОСНОВЕНОСТ

Изпълнителят на проекта трябва да предприеме необходимите мерки, за да гарантира, че системата за детекция на влака функционира безопасно и сигурно в присъствие на искри, шум, радиоинтерференция, постоянни и преходни хармоници в тяговия ток по време на нормално действие или в условия на повреда.

Системата за детекция на влака трябва да бъде съвместима с всички типове подвижен състав, които се очаква да обслужват съответния железопътен участък от железопътната мрежа на Република България. Съвместимостта трябва включва, но да не се ограничава от следното:

- съвместимост с параметрите на возилата, изисквани да осигурят правилно опериране на оборудването на детекция на влака, включително бандажа на колелото на возилото, дължината на тележката, профила на колелото, контакта между релса-колело;
- електромагнитна съвместимост, включително и неприкосновеност от всички постоянни или преходни хармоници, генерирани от задвижването на влака.
- областта на стартиране на детектора трябва да бъде не повече от 200 mm от двете страни на детектора.

1603 45 30 КОНСТРУКТИВНИ И ИНСТАЛАЦИОННИ ИЗИСКВАНИЯ

Системите за броене на оси трябва да бъдат централизиран тип, т. е. аритметичните им устройства да бъдат инсталирани в едно помещение (апаратно помещение), като безусловния ресет трябва да се извършва с бутон от апаратното помещение.

При автоблокировка без проходни сигнали с броячи на оси следва допълнително да бъде предвидено контролирания участък да се нулира (условен ресет) с пломбиран бутон или контролирана команда (БНБ) от дежурния ръководител движение. При АПУ контролираните участъци да се нулират с отпускане на пломбиран бутон или контролирана команда (БДО).

Оборудването до железния път трябва да бъде монтирано в здрава, компактна кутия, която не позволява проникването на влага. Пътният датчик трябва да се закрепва към използваните в България релси тип 49E1 и 60E1, като е препоръчително при закрепването му да не се пробиват отвори в шийката на релсата.

Оборудването за детекция на влака трябва да бъде проектирано, така, че да облекчи поддръжката и регулирането. Където е възможно, трябва да включва диагностични средства (индикатор на състояние и повреда, точки за тест, т.н.). То не трябва да допуска никаква поява на опасни напрежения и токове върху достъпни и незащитени части, при нормални условия и при повреда.

Релсовият детектор трябва да бъде поместен в кутия, която да позволява монтаж към релсите, независимо от техния профил. Кутията трябва да бъде защитена срещу удари със степен на защита IP 67, съгласно БДС EN 60529, като минимум.

Кутията за интерфейското оборудване до релсовия път трябва да бъде така проектирана, че да защитава адекватно входящите и изходящите кабели.

Броячите на оси трябва да имат модулна конструкция, която зависи от конкретното им приложение и се конфигурира в зависимост от съответния проект.

Оборудването трябва да бъде комплектовано с висококачествени съединители (конектори), които да позволяват бърза и качествена замяна. Модулите трябва да са така

проектирани, че да бъдат носими от един човек. Подмяната на един модул не трябва да изисква участието на втори човек. Неправилна смяна на модул с друг от различен тип трябва да бъде невъзможна.

Кабелите към оборудването за детекция на влака, монтирано на релсовия път, трябва да бъдат осигурени със средства за демонтаж, за да се облекчат процедурите за поддръжка на релсите и за поддръжка и поправка на самото оборудване.

Оборудването за вътрешен монтаж на системата за детекция на влака трябва да бъде монтирано в апаратните помещения (контейнери). Конструкцията трябва да позволява монтаж в стандартни касети и шкафове.

1603 45 40 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОФИЛА РЕЛСА/КОЛЕЛО

Избраното оборудване на релсовия път трябва да позволи монтаж към релси тип 49E1 и 60E1. Доставка на оборудването трябва да включва подходящи свързващи и крепежни елементи и други материали за монтажа.

Детекторът трябва да бъде монтиран така, че да осигури правилна детекция на колелата към профила, който да отговаря на изискванията на UIC leaflet 510-2.

Демонтажът (свалянето) от релсата на броячните глави трябва да бъде последван незабавно от преминаване на броячния участък в състояние „зает“.

Обща информация за хармонизираните параметри в РИНФ по отношение на подсистема КУС за Системи за установяване на наличието на влак с БО, които не съответстват напълно на TCOC:

CTD_TSIMaxDistConsecutiveAxles (Съответствие на максимално позволеното разстояние между две последователни оси) – 20 m

CTD_MinDistConsecutiveAxles (Минимално позволено разстояние между две последователни оси) – 1152 mm

CTD_MaxDistEndTrainFirstAxle (Максималното разстояние между края на влака и първата ос) – 4 200 mm

CTD_MinRimWidth (Минимална позволена ширина на бандажа) – 132 mm

CTD_MinWheelDiameter (Минимален позволен диаметър на колелото) – 330 mm

CTD_MinFlangeThickness (Минимална позволена дебелина на реборда) – 22 mm

CTD_MinFlangeHeight (Минимална позволена височина на реборда) – 25 mm

CTD_MaxFlangeHeight (Максимално позволена височина на реборда) – 36 mm

CTD_TSIMetalFree (Съвместимост с TCOC на правилата за пространство без метал около колелата) – съответствие с TCOC

CTD_TSIFerroWheelMat (Съвместимост с TCOC на феромагнитните характеристики на материала на колелата) – съответствие с TCOC

1603 45 50 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕТО НА БРОЯЧИТЕ НА ОСИ

Електрозахранването на броячите на оси трябва да бъде непрекъсваемо.

Електрозахранването на оборудването за външен монтаж трябва да бъде галванически отделено от захранването за останалото оборудване.

Електрозахранването да бъде с постоянно напрежение и да е еднотипно за целия участък.

Толерансът в захранващото напрежение трябва да е 230 V от +10% до -15%, 50 Hz +5%.

1603 45 60 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОКАБЕЛЯВАНЕТО

Доставчикът трябва да специфицира изискванията за окабеляване, включително характеристиките на кабелите и всякакви други ограничения за максимална дължина.

1603 45 70 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОКОЛНАТА СРЕДА

Оборудването трябва да е така проектирано, че да функционира безпроблемно при работа в следните климатични условия:

- оборудване за външен монтаж – от -40 °C до +70 °C;
- апаратура за вътрешен монтаж – от 0 °C до +50 °C;

– относителна влажност – до 95%.

Оборудването до релсите трябва да бъде в състояние да работи нормално при относителна влажност на въздуха до 95% и под влияние на солена мъгла, слънчева радиация и други агресивни влияния.

Оборудването, монтирано до релсите трябва да е в състояние да издържи без повреда покритие от сняг и наводнение до 300 mm дълбочина. Това оборудване трябва бъде защитено, така че да удовлетвори изискванията на IP 67 като минимум.

Оборудването за вътрешен монтаж трябва да е с такава степен на защита, че да покрие като минимум изискванията на IP 40.

Устойчивостта на електростатични разряди трябва да съответства на ниво 2 съгласно стандарт БДС EN 61000-4-2 (4 kV чрез контакт и 8 kV през въздух).

Оборудването трябва да издържа без повреда на следните вибрации, съгласно БДС EN 60068-2-6 проба Fc:

- форма на импулса – синусоидална;
- честотна гама f_p – 10 до 150 Hz;
- амплитуда по-малка от f_p – 0,2 mm;
- брой на осите, по които трябва да бъде тествано – 3 (x, y, z);
- ускорение по-високо от на релсовите детектори и оборудването, монтирано до релсите – $20 \text{ m/s}^2 f_p$ – 2g;

Оборудването трябва да издържа на механичен удар, съгласно БДС EN 60068-2-27 проба Ea:

- форма на пулса – полусинусоидална;
- продължителност на удара за релсовия детектор – 16 ms;
- ускорение на пика – 10 g.

1603 50 Кабели и канални мрежи

1603 51 Кабелни трасета

1603 51 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Проектът на каналната мрежа и кабелните трасета трябва да бъдат само върху одобрени от Инженера и ДП НКЖИ коловозни развития на гарите и трасе на железния път в междугарията.. В зависимост от заданието за проектиране кабелните трасета биват:

- директно положени кабели в изкоп;
- тръбна кабелопроводна мрежа – изградена от тръби;
- канална мрежа – изградена от кабелни канали

1603 51 20 НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

Наредба № 8 от 28.07.1999 г. за правила и норми за разполагане на технически проводни и съоръжения в населени места (обн., ДВ, бр. 72 от 1999 г.)

Наредба № 35 от 30 ноември 2012 г. за правилата и нормите за проектиране, изграждане и въвеждане в експлоатация на кабелни електронни съобщителни мрежи и прилежащата им инфраструктура (обн., ДВ, бр. 99 от 2012 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Инструкция за устройство и поддържане на земното платно за жп линии (ДП НКЖИ, 2010 г.)

ПБ 4.07 „Инструкция за устройство и поддържане на горното строене на железния път и железопътните стрелки” (ДП НКЖИ, 2022 г.)

Предписания за натоварвания, строителен габарит и основни конструктивни изисквания при проектиране на железопътни мостове и водостоци (1966 г.)

БДС 2852 „Сближения и пресичания на съобщителни линии с електропроводни линии, електрифицирани железопътни линии, трамвайни и тролейбусни линии. Технически изисквания“

БДС EN 60754-1 „Изпитвания на газове, отделени по време на горене на материали на кабели. Част 1: Определяне на съдържанието на газ на халогеноводородна киселина (IEC 60754-1)“

БДС EN 60754-2 „Изпитвания на газове, отделени по време на горене на материали на кабели. Част 2: Определяне на киселинността (чрез измерване на pH) и проводимостта (IEC 60754-2)“

БДС EN IEC 60228 „Токопроводими жила на кабели и изолирани проводници“

БДС EN IEC 60332-3-10 „Изпитване на електрически и оптично-влакнести кабели на въздействие на огън. Част 3-10: Изпитване при вертикално разпространение на пламъка на вертикално закрепен сноп от проводници или кабели. Апаратура“

IEC 60134 ED1 “Rating systems for electronic tubes and valves and analogous semiconductor devices” („Системи за класификация на електронни лампи и аналогови полупроводникови устройства“)

IEC 60287-1-1 ED3 “Electric cables – Calculation of the current rating – Part 1-1: Current rating equations (100 % load factor) and calculation of losses – General” („Електрически кабели – Изчисляване на номиналния ток – Част 1-1: Уравнения за номиналния ток (100% коефициент на натоварване) и изчисляване на загубите – Общи положения“)

IEC 60287-2-1 ED3 “Electric cables – Calculation of the current rating – Part 2-1: Thermal resistance – Calculation of thermal resistance” („Електрически кабели – Изчисляване на номиналния ток – Част 2-1: Термично съпротивление – Изчисляване на термично съпротивление“)

1603 51 30 ИЗИСКВАНИЯ

Външните кабелни трасета трябва да бъдат изпълнени в изкоп, с кабелни канали, с PVC тръби или друг подходящ материал, приет от Възложителя, а пресичанията под железопътната линия, съгласно нормативите на ДП НКЖИ.

Кабелните трасета трябва да бъдат осигурени със система за сигнализация срещу неправомерното отваряне на кабелните шахти. Основното кабелно трасе трябва да бъде вкопано в земята в сервитута на ДП НКЖИ, успоредно на железопътното трасе. Когато в участъка има железопътни съоръжения, кабелните канали ще бъдат изградени в тях. Трябва да има минимален брой пресичания по жп линията.

При проектиране следва да се спазват следните условия:

- всички пресичания под железния път да се проектират и изпълнят перпендикулярно на железния път и да имат от двете страни шахти;

- пресичанията под железния път да се проектират и изпълнят с PVC тръби с диаметър 110 mm. Местоположението и броят на пресичанията да бъдат координирани с взаимодействащите страни;

- да се предвидят тръби за полагане на кабели при преминаване по жп мостове, като минималният брой тръби се съгласува с Изпълнителя на Системите и се предвиди необходимия резерв. При определяне броя на тръбите ще се има предвид кабелното разделяне между кабелите с различни размери, напрежения и приложения, съобразно действащите нормативи. Допуска се обединение в една тръба на кабели за един и същ вид съоръжение;

- кабелни канали от с дължина не повече от 20 m да се проектират и изградят от шахти на удълженото кабелно трасе до всяка точка на Изпълнителя на системите за сигнализация: светофори с прилежащите им бализи; допълнителни бализи, ако се изискват; стрелкови обръщателни апарати; броячи на оси (глави); оборудване за преземи.

Тези кабелни канали могат да пресичат железния път, за да достигнат оборудването на осигурителната техника. За да достигнат до системите за сигнализация, намиращи се на разстояние, по-голямо 20 m след последната шахта, трябва да се инсталира допълнително

PVC тръби с диаметър 110 mm в основното кабелно трасе с шахти, намиращи се една от друга на разстояние максимално 100 mm.

Проектирането и изграждането на кабелното трасе трябва да се съобрази със следните изисквания:

- местоположение на външните съоръжения;
- максимално възможна праволинейност на трасето, с максимални удобства за експлоатационния персонал и възможност за механизация;
- минимални разходи на кабел;
- спазване необходимия габарит съгласно нормативните документи на ДП НКЖИ;
- не трябва да се полага кабел под езиците и сърцата на стрелките;
- не трябва да се пресича с местата, където са разположени стълбовете на контактната мрежа;
- да има минимален брой пресичания с другите надземни и подземни съоръжения;
- да бъдат взети мерки против пропадане, счупване и огъване на тръби от тръбния сноп (например предпазен бетонен кожух).

1603 52 Кабели

Изпълнителят на инсталацията на кабелите е отговорен за спецификацията, оразмеряването, закупуването, инсталирането, опроводяването и тестване на всички кабели.

Всички кабели и опроводявания следва да бъдат от кабели с медни проводници за жп сигнални приложения в електрифициран удвоен участък 25 kV/50 Hz, с изключение на кабелите, предназначени за връзки от обект до обект, които ще бъдат по оптични влакна.

Трябва да се осигури, че:

- нивата на електромагнитни влияния (ЕМИ), генерирани вътре в кабелите от външни източници, по всяко време ще са в приемливите граници за оборудването и съвместими с оперирането на системата;
- ЕМИ, генерирано от веригите в кабела, няма да влияе обратно върху оперирането на никое друго оборудване;
- всички кабели и опроводявания са подходящи във всяко отношение за продължителна експлоатация в климатичните условия преобладаващи в местоположението, в което ще бъдат инсталирани съгласно проекта;
- кабелите са екранирани за защита от електромагнитно (ЕМ) влияние. Този екран трябва да бъде заземен и в двата края на кабела. Когато един кабел завършва в шкаф, е необходимо кабелното заземяване да бъде и заземяване на шкафа, с цел да се избегне наличие на потенциал на напрежение между екрана и шкафа, което може да бъде опасно от гледна точка на охрана на труда.

Всички кабели и опроводявания, които не са изцяло в стаите за оборудване или в апаратните кутии по релсовия път трябва да бъдат изолирани и екранирани. Опроводяването, което е изцяло в шкафовете и кутиите, следва да отговаря на изискванията, включително изолацията и механичната защита, специфицирана в съответните стандарти.

Цялата кабелна изолация и обвивката на екраните трябва да са подходящи за климатичните условия, в които кабелът е инсталиран и за типа на конструкцията на трасето на кабела, което се използва. В частност изолацията и материалът върху екрана трябва да бъде устойчив към разлагане и разяждане, което се дължи на фактори като: атмосферни замърсявания, ултравиолетова радиация, температура, химически субстанции и влага, атака от насекоми и гризачи.

Всички медни проводници трябва да са от кръгло закалено жило от висока проводимост мед, отговаряща на изискванията на БДС EN IEC 60228, IEC 60287-1-1 ED3. Проводниците трябва да бъдат гладки, еднакви по качество, свободни от люспи и неравности, разцепвания и други дефекти.

Не трябва да има никакви спойки от производителя в кабелите и проводниците. Никакви спойки или снаждания от никакъв тип не се позволяват и между апаратните кутии и краищата на кабелите, освен ако не се постигне съгласие и не се договори в писмен вид от

Възложителя. Където връзките са позволени, броят им трябва да се запази минимален и използваният метод да отговаря на стандарти, приети от Възложителя.

Всички многожилни кабели трябва да имат резерва минимум 10% от използваните жила или две жила (което от двете е по-голямо). Всички кабелни жила, независимо дали са в главния кабел, краищата от апаратите или многожилните кабели, трябва да завършват на клеми. Не се допуска да се изрязват резервните жила.

Всички сечения на кабели и жила трябва да бъдат такива, че адекватното напрежение, ток и мощност да са в съответствие с IEE-инструкциите за опроводяване. Като минимум кабелите и проводниците трябва да бъдат избирани така, че падът на напрежение да не надвишава 10% от приложеното напрежение между началото и края на кабела.

Всички проводници трябва да бъдат с достатъчно сечение, за да издържат всичките нормални оперирани токове, плюс максималното дефектно ниво на токовете, което може да се появи вътре в системата. Токоносещата способност трябва да бъде като минимум в съответствие с IEC 60287-1-1 ED3.

Всички кабели, материалите за опроводяване и помощни средства трябва да бъдат с пожароустойчиви конструкции и с гасене на пламъка, удовлетворявайки, като минимум изискванията на IEC 60287-2-1 ED3.

Всички силови контролни кабели следва да бъдат с тип ниско отделяне на пушек и нула халоген (LSOH), отговарящи на БДС EN 60754-1, БДС EN 60754-2, IEC 60134 ED1, БДС EN IEC 60332-3-10 или други одобрени стандарти за ниско корозионни и емисии на киселинен газ и за забавяне на пламък.

На всички кабели трябва да бъде показано максималното оперативно напрежение.

Трябва да се изградят необходимите заземителни съоръжения.

Всички кабели трябва да бъдат защитени от външно напрежение и източници на смущения, като:

- светкавици (мълнии);
- електромагнитни излъчвания;
- пробивни напрежения.

Сигналните кабели в електрифициран участък трябва да притежават сертификат или друг документ, удостоверяващ тяхната пригодност за използване в електрифициран участък.

1603 53 Кабелни свързвания

Кабелните и проводникови съединения, електрически връзки и контакти трябва да бъдат подходящи за функцията, тока и напрежението. Запояването трябва да се използва колкото се може по-малко, като средство за завършване на проводниците. Изпълнителят на конкретния проект следва да предложи метода за завършване на кабелите и проводниците и това ще бъде предмет на специфично приемане от Възложителя. Изисква се не повече от два проводника да бъдат свързвани на която и да е клема и използването на клемите за снаждане на проводниците не е позволено.

Където е подходящо, трябва да се използват щепселни съединители при свързване (многопосочни щепсели и разклонители за контакти при свързване на многопроводни кабели или индивидуални жила към модулите на оборудването и сборките от панели). Сглобките трябва да бъдат лесно съединявани и разединявани на ръка, без да се използва специален инструмент и трябва да има подходящо заключващо устройство, което да ги защитава срещу вибрации, удари и несъосност на сборките.

Кабелните връзки в кутиите за апаратите отстрани на жп линията трябва да са осигурени със защита срещу повърхностна влага или друго непредумишлено замостване на контактите и да бъдат проектирани така, за да издържат на вибрациите в района на железопътната линия.

1603 54 Кабелна мрежа за нуждите на системите за сигнализация. Канална мрежа. Кабелни шахти

1603 54 10 ИЗГРАЖДАНЕ НА КАНАЛНА МРЕЖА

При изграждане на нова канална мрежа в района на гарите и междугарията. трябва да се предвиди капацитет, който да бъде достатъчен за инсталирането на всички кабели за нуждите на системите на осигурителната техника, телекомуникации, системи за обслужване на пътници, системи за видеонаблюдение, осветление, електроснабдяване, SCADA.

Каналната мрежа трябва да осигури възможност за безизкопно полагане на новите кабели и евентуална подмяна на стари. При ново строителство или модернизация се препоръчва тръбните канали да се полагат по време на изграждане на профила на жп линията (едностранно или двустранно спрямо жп линията, в зависимост от конкретния проект). Периодично по дължината на канално тръбно трасе трябва да се изградят напречни връзки за безпрепятствено пресичане на железопътната линия.

Необходимо е да се предвидят шахти за изтегляне и отклоняване на кабелите, както и тръбни проходи под железопътните коловози за изтегляне на кабелите в близост до всички външни съоръжения (стрелки, сигнали, броячни точки, линии за осветление на пероните и гаровите райони, места за перонни информационни табла, радио озвучаване, разединители и секционни постове на контактната мрежа).

Точните места на трасета и пресичанията се определят с конкретните проекти за електрическите съоръжения (на сигнализацията, телекомуникациите, SCADA, разединители и секционни постове на контактната мрежа, видео наблюдение, радио озвучаване и т.н.).

1603 54 20 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ ПРИ ИЗПЪЛНЕНИЕ НА КАБЕЛНА МРЕЖА

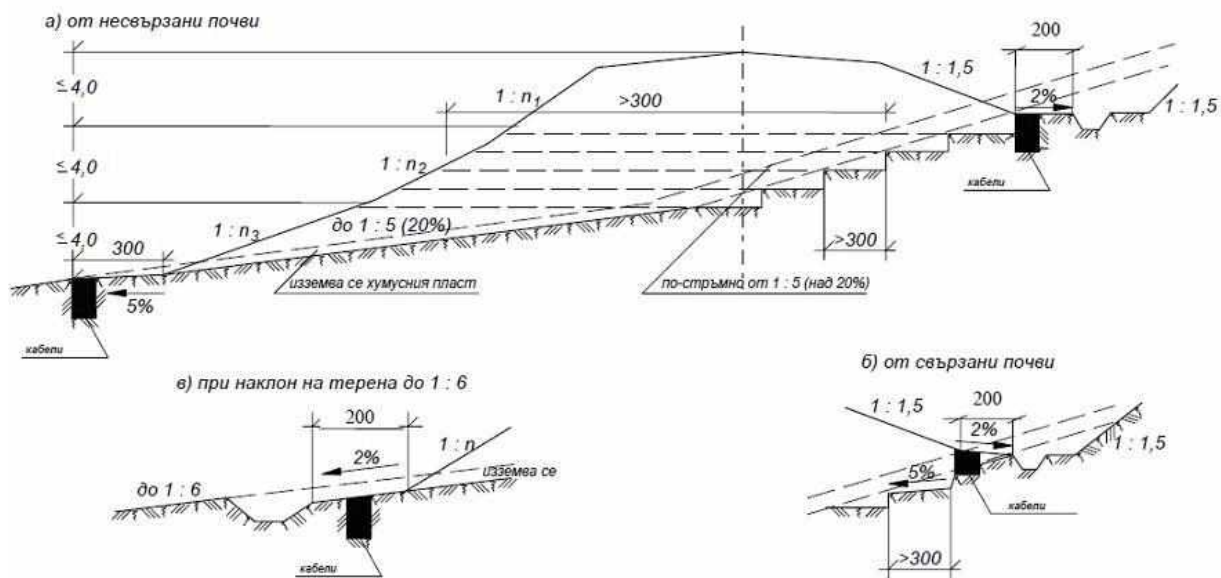
При изпълнението на кабелната мрежа трябва да се спазват изискванията на ДП НКЖИ, формулирана в нейната специфична нормативна уредба (Инструкция за устройство и поддържане на земното платно за жп линии, ПБ 4.07 „Инструкция за устройство и поддържане на горното строене на железния път и железопътните стрелки” и др.), Наредба № 8 от 28.07.1999 г., Наредба № 58 от 2.08.2006 г. и др.

1603 54 21 Изисквания за разположение на комуникациите

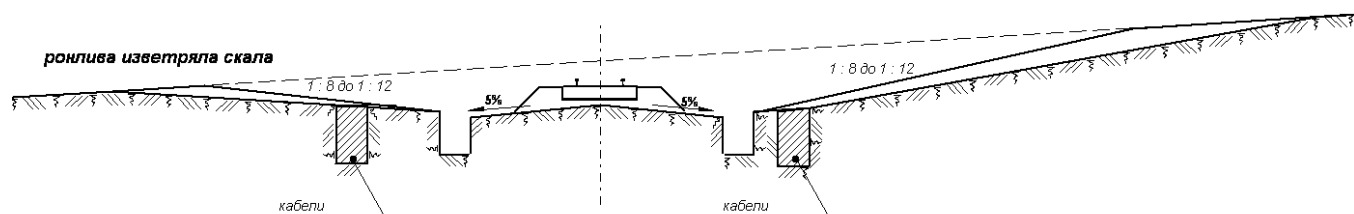
При изпълнение на пресичания е необходимо спазват следните изисквания за разположение на комуникациите спрямо жп линията, определени в Инструкция за устройство и поддържане на земното платно за жп линии:

1. При полагане на подземните комуникации не трябва да се нарушава конструкцията на земното платно (ЗП).

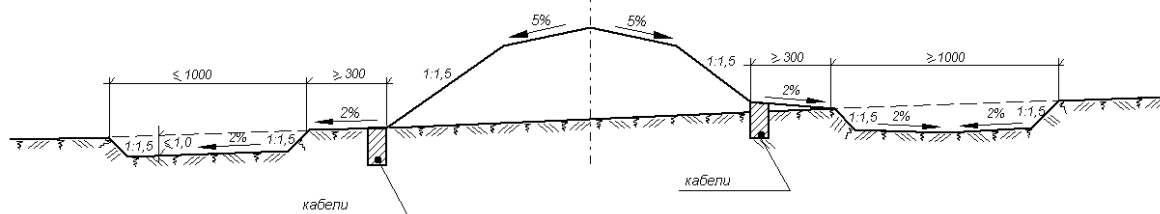
2. При ново строителство и реконструкция подземните комуникации, успоредни на трасето, трябва да бъдат полагани извън откосите на земната конструкция, минимум на 1,00 m разстояние от петата на насипа или от горния ръб на изкопа, на дълбочина 0,6 m, съгласно фигури 1603 50_1÷1603 50_3. При съществуващи трасета в изкоп се допуска полагането на кабели зад канавката, съгласно фигура 1603 50_4.



Фигура 1603 50_1

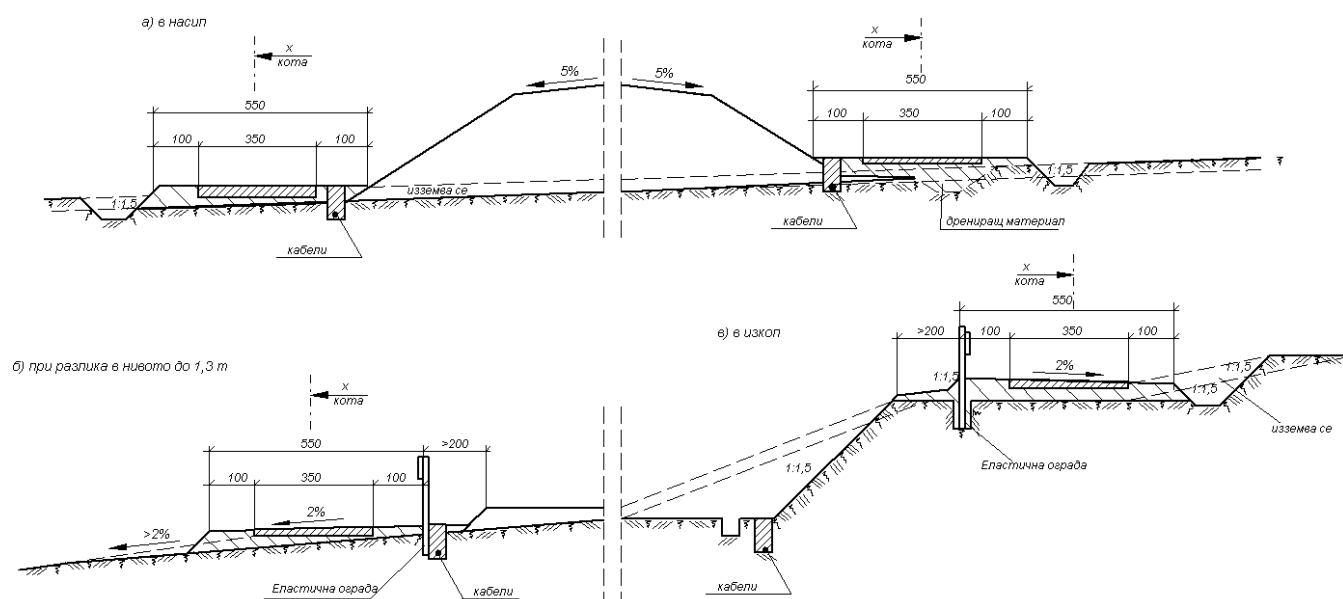


Оформяне на изкопи за заем



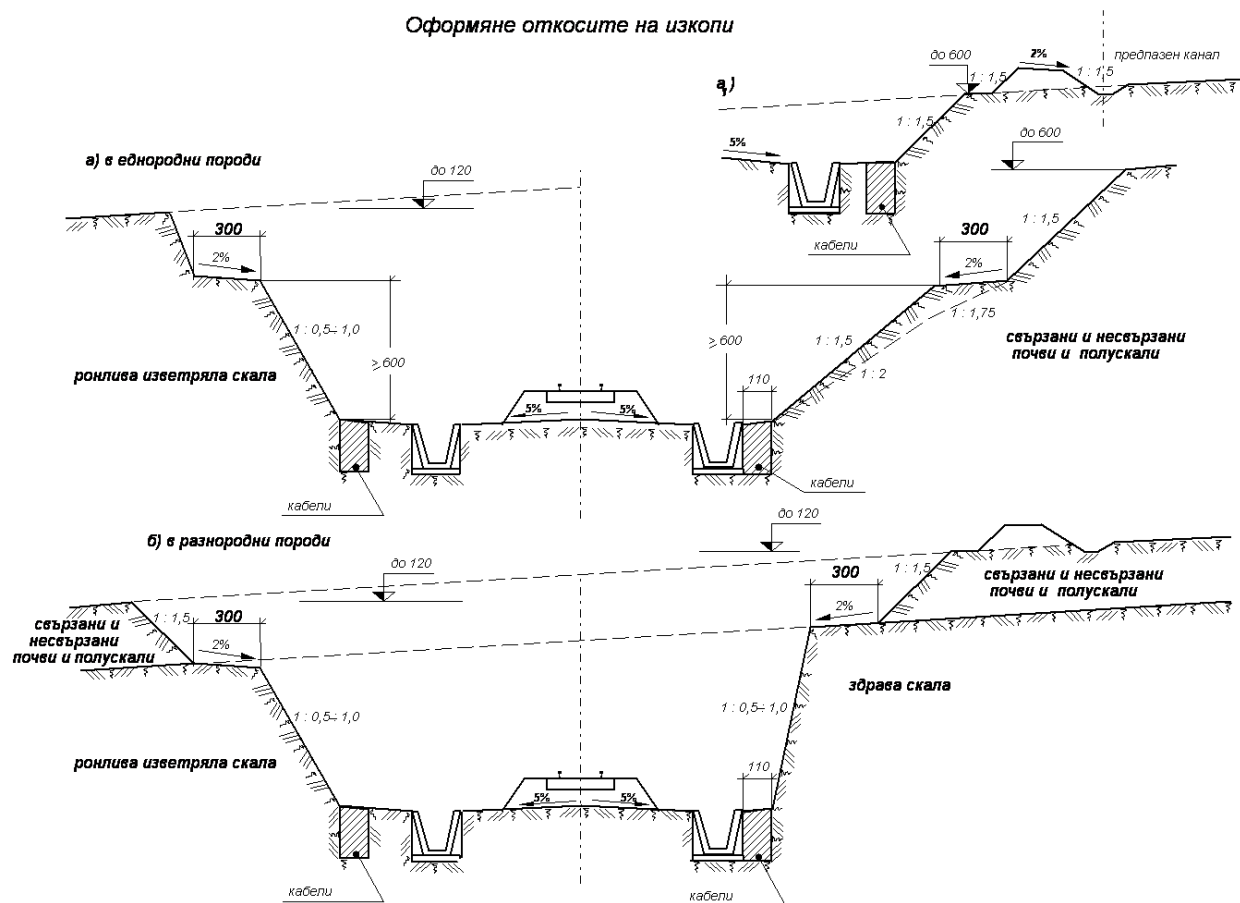
Фигура 1603 50_2

Служебен път



Фигура 1603 50_3

Оформяне откосите на изкопи



Фигура 1603 50_4

При необходимост от полагане по изключение на кабели в банкетите, те трябва да се отвеждат от свързаните с тях уреди и съоръжения перпендикулярно на оста на пътя и пресичат канавките отдолу, като защитата на кабелите се осъществява със стоманени тръби или от друг материал, одобрен от ДП НКЖИ.

3. Пресичанията на подземните комуникации с трасето трябва да се изпълняват, доколкото е възможно перпендикулярно спрямо оста на линията, така че да не се създават условия за увреждане на самите комуникации, застрашаване безопасността на жп движението и нарушаване стабилността на конструкцията на ЗП. Не се допускат пресичания под ъгъл по-малък от 45° при подновяване и ремонт и по-малък от 60° при ново строителство и реконструкция.

Трябва да се избягва трасето на комуникациите да пресича под наклон насипа.

4. Всички подземни комуникации, пресичащи трасето трябва да бъдат полагани в защитни съоръжения, галерии или колектори, така че да могат да бъдат ремонтирани или подменени, без да се прекъсва жп движението.

5. Защитните съоръжения, галериите и колекторите трябва да се проектират така, че да отговарят на натоварването, съгласно Предписания за натоварвания, строителен габарит и основни конструктивни изисквания при проектиране на железопътни мостове и водостоци. Защитните съоръжения трябва да се полагат на дълбочина минимум 1,70 m от главата на релсата. Защитните съоръжения, галериите и колекторите ще бъдат разположени по цялата дължина на пресичане и да продължават минимум на 2,00 m от петата на насипа или на 0,60 m от външния ръб на изкопа. Краищата на тези съоръжения трябва да отстоят най-малко на 5,00 m от оста на най-външната релса.

Препоръчително е от двете страни на конструкцията на ЗП в краищата на защитното съоръжение (колектора) да се изградят контролни шахти, като местоположението им трябва да отговаря на указаните по-горе изисквания. При невъзможност е задължително изграждането поне на една шахта.

Където защитното съоръжение не завършва с шахта, се поставя маркировка в края му.

6. При сближаване и пресичане на съобщителни и телекомуникационни линии с жп линии се спазва БДС 2852.

7. При пресичането и разполагането в близост до железния път на съобщителни и осигурителни жп кабели трябва се спазват изискванията, залегнали в Наредба № 58 от 2.08.2006 г., Наредба № 8 от 28.07.1999 г., Правила за техническа експлоатация на железопътната инфраструктура на ДП НКЖИ (ПТЕ) и Правила за движението на влаковете и маневрената работа в железопътния транспорт (ПДВ).

Кабели, успоредни с оста на коловоза, могат да се полагат в конструкцията на ЗП (но извън откосите) само в оправдани случаи.

8. При разработката на проект за полагане на кабели в конструкцията на ЗП е необходимо да се прецени дали това е оправдано, като се има предвид и евентуална модернизация и реконструкцията на трасето в бъдеще. Особено внимание трябва да се обърне на евентуални бъдещи измествания на железния път по ос.

9. При полагане на кабели в конструкцията на ЗП, успоредно на оста на коловоза ще се спазват следните изисквания:

- кабелът да бъде положен на дълбочина минимум 0,6 m под основната площадка (под нивото на банкета), защитен с метална тръба Ø110 mm. При използване на колектор горната му повърхност може да бъде на нивото на банкета;

- при широки трасета кабелът се полага на разстояние минимум 2,85 m от оста на коловоза. В криви това разстояние се увеличава с оглед необходимото разширение;

- в жп гари кабелът не трябва да се полага между перона и коловоза. В зоната на перона кабелът се полага в канал с минимална дълбочина 0,35 m от повърхността на перона;

- кабелът не може да се полага в зоната на отводнителните съоръжения;

- при двупътни участъци, кабелът не се полага между -двата текущи пътя;

- след приключване на полагането на кабелите, всички технически устройства, сигнали, знаци и геодезически репери трябва да бъдат възстановени;

- в участъците със скална основа кабелът се полага в канал с покривна плоча, разположена на нивото на равнината на конструкцията на ЗП;

- при прелези полагането на кабела се определя индивидуално в зависимост от типа на конструкцията.

10. При използване на геосинтетици в конструкцията на траверсната основа и при полагане на кабели под тях, са валидни изискванията, залегнали в Приложение 25 на Инструкция за устройство и поддържане на земното платно за жп линии.

11. Електропроводимите части на подземните комуникации, положени в близост до електрифицирани участъци с постоянен ток трябва да бъдат защитени срещу блуждаещи токове.

12. Индивидуални проекти за напречни профили се изготвят при пресичания с кабели и тръбопроводи.

1603 54 22 Конкретни изисквания при полагане на кабели

Конкретните изисквания, които Изпълнителят ще спазва при полагането на кабели в конструкцията на земното платно са:

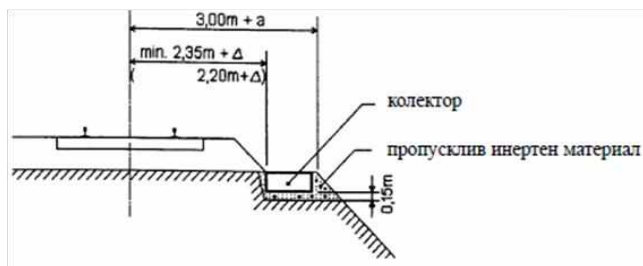
1. Наличието на кабели в конструкцията на ЗП води до нарушаване стабилността ѝ.

Полагането на кабелите извън конструкцията на ЗП е задължително, когато е възможно, в рамките на сервитута. В случаите, когато се нарушават интересите на собствениците на терени, граничещи със сервитута, се разрешава кабелите да се полагат в конструкцията на ЗП.

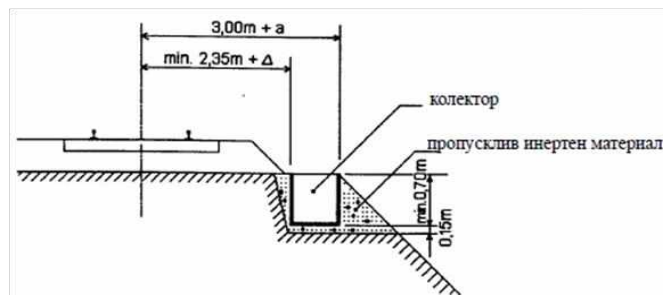
2. При полагане на кабели в конструкцията на ЗП трябва да се осигури правилното функциониране на кабелите, трасетата, железния път и поддръжка им, без да не се нарушава стабилността на ЗП.

3. При полагане на кабелните трасета в банкетите (фигури 1603 00_5 и 1603 00_6) се изграждат колектори от стоманобетонни елементи или метални тръби с диаметър 100 mm. Дебелината на пласта инертен материал под колектора трябва да е минимум 0,15 m. Колекторите, чиято горна повърхност е на нивото на банкета, не трябва да попадат под

баластовото легло. Покриващата плоча на колектора се оразмерява на натоварване от пешеходци.



Фигура 1603 50_5



Фигура 1603 50_6

4. При полагане на кабели в конструкцията на земното платно, в която са вложени геотекстили, се изисква особено внимание и прецизност.

Каналът за кабелите задължително се изкопава до равнището на геотекстила на ширина 0,40 m. След това геотекстилът се разрязва с остър инструмент по средата на бъдещия канал. При разрязването се внимава геотекстилът да не се разкъса. Разрязаните части се прегъват настрани, така че да се извършат необходимите работи под това ниво. След като бъдат извършени, теренът се изравнява на равнището на геотекстила, уплътнява се и прегънатите части се връщат в първоначалното им положение. Местата на разреза се покриват с нови парчета геотекстил с припокриване минимум 0,20 m от всяка страна. Геотекстилът не трябва да се замърсява с изкопен материал.

1603 54 30 КАБЕЛНИ ШАХТИ

При проектирането на шахтите се отчитат следните обстоятелства:

- къде ще влизат или излизат кабелните снопове (помещения/контейнери за нуждите на осигурителна техника);
- строителните дължини на кабелите;
- възможност за ръчно полагане на кабелите с оглед на техния диаметър и тегло;
- размерите на шахтите – да бъдат съобразени с диаметрите на полаганите кабели, като бъде осигурена възможност за разполагане на резерв в определени шахти и нормални условия за работа от експлоатационния персонал;
- максималните разстояния между шахтите в зоната от входен до входен сигнал да бъде 50-60 m, а в зоната от входен до предупредителен сигнал – 80-100 m. На всяко разклонение на тръбната канална мрежа ще се предвиди шахта;
- предотвратяване на кражби и посегателства върху кабелите, които ще се полагат в тези шахти – предвиждат се необходимите конструктивни мерки за това;
- съобразяване с всички приложими изисквания за безопасност и здраве.

Типовете шахти, които се прилагат при изграждане на системите за сигнализация са в зависимост от необходимостта и в съответствие с проектното решение за конкретната подсистема и/или експлоатационен пункт.

1604 00 Диспечерска централизация (автоматизирана система за диспечерско управление движението на влаковете)

1604 10 Общи положения

Диспечерското управление се базира на принципа на управление на движение на влаковете в обслужвания участък от диспечери, при стриктно прилагане на технологичните нормативи, заложи в графика за движение на влаковете, плана за композиране, технологичните процеси и техническото нормиране на експлоатационната дейност при осигуряване безопасността на движение.

Автоматизираната система за диспечерско управление (диспечерската централизация) (АСДУ/ДЦ) дава възможност за управление движението на влаковете чрез използване на съвременните информационни технологии, електронната и телекомуникационната техника и е предназначена за решаване на следните основни задачи:

- концентрация и интеграция на диспечерското управление и диспечерския контрол на движението на влаковете във възлови, регионални и т.н. в единен национален/регионален диспечерски център;

- автоматизиране на функциите на диспечерското управление, диспечерския контрол и моделиране на движението на влаковете по железопътните линии на Република България и на други функции;

- използването на автоматизираната система за диспечерско управление на движението на влаковете трябва да осигури:

- повишаване на безопасността на движение на влаковете и подобряване на показателите при изпълнение на заложения график за движение на влаковете чрез разширяване на контрола и диагностичните функции;

- подобряване на ефективността, увеличаване на зоната на управлението и подобряване на условията на труд на оперативния персонал чрез разширяване на технологичните възможности за управлението на гаровите обекти и предоставяне на справочно-информационно и други видове осигуряване;

- намаляване на капиталовите разходи чрез намаляване на производствените площи, времето за проектиране, изграждане и въвеждане в експлоатация на съответното оборудване;

- намаляване на експлоатационните разходи чрез повишаване надеждността на устройствата и прилагане на технология за обслужването им по фактическо състояние, чрез което се намалява числеността на персонала.

С експлоатацията на автоматизираната система за диспечерски контрол и управление на влаковете се постига:

- автоматичен контрол въз основа на събиране, обработка и предоставяне на информация за текущото състояние на съоръженията на обектите от съответния диспечерски участък на оперативния персонал и към системите за управление на превозния процес от по високо ниво;

- получаване на информация от системите от по-високо йерархично ниво и предоставянето ѝ на оперативния персонал в диспечерския център;

- автоматизирано управление на обектите в гарите и междугарията в рамките на диспечерския участък при реализиране на заложения график за движение на влаковете.

1604 11 Област на приложение

Настоящите Технически изисквания определят общите технически изисквания към автоматизираните системи за диспечерско управление на влаковете в железопътната инфраструктура на Република България. Изискванията са валидни при ново строителство (изграждане) на диспечерски централизации и следва задължително да се прилагат при разработване на проектната документация и документацията, предназначена за експлоатация и поддръжка на системата.

1604 12 Нормативни документи

1604 12 10 ОСНОВНА ЕВРОПЕЙСКА И НАЦИОНАЛНА НОРМАТИВНА УРЕДБА

Директива 2001/16/ео на Европейския парламент и на Съвета от 19 март 2001 година относно оперативната съвместимост на трансевропейската конвенционална железопътна система

Директива 2004/50/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 29 април 2004 година за изменение на Директива 96/48/ЕО на Съвета относно оперативната съвместимост на трансевропейската високоскоростна железопътна система и Директива 2001/16/ЕО на Европейския парламент и на Съвета относно оперативната съвместимост на трансевропейската конвенционална железопътна система

Директива 2007/32/ЕО на Комисията от 1 юни 2007 година за изменение на приложение VI към Директива 96/48/ЕО на Съвета относно оперативната съвместимост на Трансевропейската високоскоростна железопътна система и приложение VI към Директива 2001/16/ЕО на Европейския парламент и на Съвета относно оперативната съвместимост на Трансевропейската конвенционална железопътна система

Директива 2008/57/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 17 юни 2008 година относно оперативната съвместимост на железопътната система в рамките на Общността

Технически спецификации за оперативна съвместимост (ТСОС) за подсистеми „Контрол, управление и сигнализация“, „Инфраструктура“, „Енергия“, отнасящи се за конвенционалния железопътен транспорт

Закон за железопътния транспорт (ЗЖТ) (обн., ДВ, бр. 97 от 2000 г.)

Закон за камарите на архитектите и инженерите в инвестиционното проектиране (ЗКАИИП) (обн., ДВ, бр. 20 от 2003 г.)

Закон за техническите изисквания към продуктите (ЗТИП) (обн., ДВ, бр. 86 от 1999 г.)

Закон за устройство на територията (ЗУТ) (обн., ДВ, бр. 1 от 2001 г.)

Наредба № 3 от 31 юли 2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството (обн., ДВ, бр. 72 от 2003 г.)

Наредба № 3 от 9.06.2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии (обн., ДВ, бр. 91 от 2004 г.)

Наредба № 4 от 27 март 1997 г. за железопътните прелези (обн., ДВ, бр. 32 от 1997 г.)

Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (обн., ДВ, бр. 51 от 2001 г.)

Наредба № 13 от 30.12.2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 12 от 2006 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (обн., ДВ, бр. 55 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 5 от 2012 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Наредба № 59 от 5.12.2006 г. за управление на безопасността в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 102 от 2006 г.)

Наредба за категоризация на железопътните линии в Република България, включени в железопътната инфраструктура, и закриване на отделни линии или участъци от линии (обн., ДВ, бр. 112 от 29.12.2001 г.)

Инструкция за заземяване на съоръженията в електрифицираните участъци на Национална компания „Железопътна инфраструктура“ (ДП НКЖИ, 2009 г.)

Правила за техническа експлоатация на железопътната инфраструктура на ДП НКЖИ (ПТЕ) и Правила за движението на влаковете и маневрената работа в железопътния транспорт (ПДВ) (ДП НКЖИ, 2020 г.)

1604 12 20 ПРИЛОЖИМИ НАЦИОНАЛНИ И ЕВРОПЕЙСКИ СТАНДАРТИ ИЛИ ДРУГИ ДОКУМЕНТИ

БДС 15263 „Единна система по ергономия. Работно място при извършване на работа седнал. Общи ергономични изисквания“

БДС EN 12464-1 „Светлина и осветление. Осветление на работни места. Част 1: Работни места на закрито“

БДС EN 50122-1 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа безопасност, заземяване и обратна верига. Част 1: Предписания за защита срещу поражение от електрически ток“

БДС EN 50124-1 „Железопътна техника. Координация на изолацията. Част 1: Основни изисквания. Изолационни разстояния през въздуха и изолационни разстояния по повърхността на изолацията за цялото електрическо и електронно обзавеждане“

БДС EN 50124-2 „Железопътна техника. Координация на изолацията. Част 2: Пренапрежения и защита срещу тях“

БДС EN 50125-3 „Железопътна техника. Влияние на условията на околната среда върху обзавеждането. Част 3: Съоръжения за сигнализация и далекосъобщения“

БДС EN 50126-1 „Железопътна техника. Определяне и доказване на надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност (RAMS). Част 1: Общи процеси на RAMS“

БДС EN 50129 „Железопътна техника. Системи за съобщения, сигнализация и обработка на данни. Безопасност, свързана с електронните системи за сигнализация“

БДС EN 50561-3 „Комуникационни устройства за захранващи линии, използвани в инсталации за ниско напрежение. Характеристики за радиочестотни смущаващи въздействия. Гранични стойности и методи за измерване. Част 3: Устройства, работещи над 30 MHz“

БДС EN 55032 „Електромагнитна съвместимост на мултимедийни устройства. Изисквания за излъчване (CISPR 32)“

БДС EN 60068-2-6 „Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-6: Изпитвания. Изпитване Fc: Вибрации (синусоидални) (IEC 60068-2-6)“

БДС EN 60068-2-27 „Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-27: Изпитвания. Изпитване Ea и указания: Удар (IEC 60068-2-27)“

БДС EN 60706-2 „Ремонтнопригодност на съоръжения. Част 2: Изисквания за ремонтнопригодност и проучвания през етапа на проектиране и етапа на разработване (IEC 60706-2)“

БДС HD 546.4 S1 „Устройства и системи за дистанционно управление. Част 4: Изисквания към работните характеристики (IEC 60870-4)“

БДС EN 60870-5-1 „Устройства и системи за дистанционно управление. Част 5: Протоколи за предаване. Раздел 1: Формат на протокола за предаване (IEC 60870-5-1)“

БДС EN 61000 „Електромагнитна съвместимост (EMC)“

БДС EN 61508-1 „Функционална безопасност на електрически / електронни / програмируеми електронни системи за безопасност. Част 1: Общи изисквания (IEC 61508-1)“

БДС EN 61508-2 „Функционална безопасност на електрически / електронни / програмируеми електронни системи за безопасност. Част 2: Изисквания за електрически/електронни/програмируеми електронни системи за безопасност (IEC 61508-2)“

БДС EN 61508-3 „Функционална безопасност на електрически / електронни / програмируеми електронни системи за безопасност. Част 3: Изисквания към софтуера (IEC 61508-3)“

БДС EN 61508-4 „Функционална безопасност на електрически / електронни / програмируеми електронни системи за безопасност. Част 4: Термини, определения и съкращения (IEC 61508-4)“

БДС EN 61508-5 „Функционална безопасност на електрически / електронни / програмируеми електронни системи за безопасност. Част 5: Примери за методи за определянето на интегрираните нива за безопасност (IEC 61508-5)“

БДС EN 61508-7 „Функционална безопасност на електрически / електронни / програмируеми електронни системи за безопасност. Част 7: Преглед на техники и средства (IEC 61508-7)“

БДС EN IEC 60300-1 „Управление на надеждността. Част 1: Управление на надеждността“

БДС EN IEC 60300-3-4 „Управление на надеждността. Част 3-4: Ръководство за приложение. Спецификация на изискванията за надеждност“

БДС EN IEC 60300-3-14 „Управление на надеждността. Част 3-14: Ръководство за прилагане. Техническо обслужване и възможност за обслужване“

БДС ISO/IEC 2382 „Информационни технологии. Речник“

БДС EN ISO 1683 „Акустика. Препоръчителни референтни стойности за акустични и вибрационни нива“

БДС EN ISO 9241-1 „Ергономични изисквания за работа с видеотерминали (ВТ). Част 1: Общо въведение“

БДС EN ISO 9241-5 „Ергономия на взаимодействието човек-система. Част 5: Изисквания за работното място и работната поза“

БДС EN ISO 9241-6 „Ергономични изисквания при работа в офис с видеотерминали (ВТ). Част 6: Ръководство за работната среда“

БДС EN ISO 9241-300 „Ергономия на взаимодействието човек-система. Част 300: Въведение в изискванията за електронни видеодисплеи“

БДС EN ISO 11203 „Акустика. Излъчване на шум от машини и съоръжения. Определяне на излъчените нива на звуково налягане на работното място и на други определени положения от нивото на звуковата мощност“

БДС EN ISO 11205 „Акустика. Излъчване на шум от машини и съоръжения. Метод от клас на точност 2 за определяне на излъчените нива на звуково налягане на работното място и на други определени положения чрез използване на интензитета на звука“

БДС EN ISO 14021 „Етикети и декларации, свързани с околната среда. Заявления по отношение на околната среда, направени на собствена отговорност (етикетиране по отношение на околната среда, тип II)“

БДС EN ISO 14040 „Управление по отношение на околната среда. Оценка на жизнения цикъл. Принципи и общи изисквания“

1604 13 Термини и определения

1604 13 10 АВТОМАТИЗИРАНА СИСТЕМА ЗА ДИСПЕЧЕРСКО УПРАВЛЕНИЕ / ДИСПЕЧЕРСКА ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

Автоматизирана система за диспечерско управление на железопътните превози / диспечерска централизация (АСДУ/ДЦ) – система, включваща оперативен персонал и комплекс от технически средства за автоматизация на дейността му (хардуер, средства на телемеханика и телекомуникации, програмно, информационно и други видове осигуряване), реализираща информационна технология за централизирано диспечерско управление и контрол на движението на влаковете в дадена област (полигон).

1604 13 20 АВТОНОМНО УПРАВЛЕНИЕ

Автономно управление (АУ) – вид (режим) на управление, при което управлението на обектите и движението на влаковете в експлоатационните пунктове се осъществява от дежурния ръководител движение, като при това влаковият диспечер осъществява контрол на обектите и от данни, отразяващи състоянието на обектите и тяхната взаимовръзка.

1604 13 30 БАЗА ДАННИ

База данни – съвкупност от данни, отразяващи състоянието на управляваните и контролирани обекти и техните взаимни връзки.

1604 13 40 ДИСПЕЧЕРСКИ ЦЕНТЪР ЗА УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕТО НА ВЛАКОВЕТЕ

Диспечерски център за управление движението на влаковете (ДЦУ) – структурен елемент на пункта за управление, състоящ се от съвкупност от хардуер, програмно, информационно и други видове осигуряване и осъществяващ концентрация и интеграция на автоматизирани работни места на оперативния персонал в дадена зона на управление и технологично обоснована област (полигон) на управление.

1604 13 50 ДИСПЕЧЕРСКО УПРАВЛЕНИЕ

Диспечерско управление (ДУ) – режим на управление, при което управлението на обектите в експлоатационните пунктове и процесът на движение на влаковете в дадена зона на управление се осъществява от влаков диспечер.

1604 13 60 ЗОНА НА УПРАВЛЕНИЕ

Зона на управление – ограничен елемент от железопътната инфраструктура, в която управлението на движение на влаковете се осъществява от един влаков диспечер (напр. диспечерски кръг, линеен участък или възлова гара, голяма разпределителна гара и др.).

1604 13 70 КОМБИНИРАНО УПРАВЛЕНИЕ

Комбинирано управление – режим на управление, при който влаковият диспечер осъществява транзитното преминаване на влаковете по главните и приемно-отправни коловози, а останалите придвижвания се ръководят от дежурния ръководител движение.

1604 13 80 КОНТРОЛИРАН ПУНКТ

Контролиран пункт (КП) – район, в който се намират обектите, които се контролират или управляват със средствата на телемеханиката.

1604 13 90 ПОЛИГОН (ОБЛАСТ) НА УПРАВЛЕНИЕ

Полигон (област) на управление (ПУ/ОУ) – технологично обоснована интеграция на отделни зони на управление на превозния процес в ДЦУ (железопътна линия, опорна гара с прилежащите ѝ линейни райони и др.).

1604 13 100 РЕЗЕРВНО УПРАВЛЕНИЕ

Резервно управление (РУ) – режим на управление, който се прилага в случай на откази на устройствата на ДЦ, при който управлението на обектите и на движението на влаковете в експлоатационните пунктове се извършва от дежурния ръководител движение от местния пункт за управление.

1604 13 110 МЕСТНО УПРАВЛЕНИЕ

Местно управление (МУ) – режим на управление, при което по команда от влаковия диспечер, при съгласуване на действията с дежурния ръководител движение в гарата, управлението на обектите в зоната за управление, намиращо се в режим на диспечерско или комбинирано управление преминава в режим на автономно управление.

1604 13 120 ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКИ ПУНКТ ЗА УПРАВЛЕНИЕ

Телемеханически пункт за управление (ПУ) – пункт, от който се осъществява управление на обектите и контрол на състоянието им в контролираните пунктове.

1604 13 130 ЦЕНТЪР ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯТА

Център за събиране на информацията (ЦСИ) – структурен елемент от пункта за управление, осъществяващ организацията на обмена на данни(информация) за телеуправлението и телесигнализацията между контролираните пунктове в зоната на управление и системите за управление на превозния процес и други информационни системи от по-високо ниво и формиране на оперативна база данни и архив.

1604 20 Характеристики на обектите за автоматизация

1604 21 Видове обекти

Обекти за автоматизация са гаровите и междугарови системи и устройства на ОТ. Те трябва да бъдат включени в зоната за управление на влаковия диспечер в съответствие с проекта за организация на диспечерското движение (по-нататък в текста – проект).

1604 22 Списък на обектите

Списък на обектите за автоматизация (по-нататък в текста – списък):

Устройства и системи на ОТ и техните елементи, които регулират движението на влаковете в междугарията.

Устройства и системи на ОТ и техните елементи в експлоатационните пунктове, управляващи влаковата и маневрена дейност в тях.

Подвижен състав, в т.ч. и специализиран самоходен.

Интерфейси за:

- гарови и междугарови устройства и системи на сигнализацията;
- системи за предаване на данни и телекомуникации с оперативно-технологично предназначение, в това число и GSM-R.

В списъка на обектите за автоматизация в междугарията трябва да се включат: участъци от железния път, разделни постове, проходни, заградителни и предупредителни светофори, прелези, пешеходни пресичания, системи за мониторинг и контрол на параметрите на подвижния железопътен състав в движение и други елементи на железопътната инфраструктура със специална сигнализация.

В списъка на обектите за автоматизация в гарите трябва да се включат: всички контролирани участъци в гарата, включително участъци „приближение” и „отдалечение”, коловози и прилежащите на гарите междугария, стрелки, светофори и указатели, прелезни устройства, пешеходни пресичания и други елементи на железопътната инфраструктура със специална сигнализация.

1604 23 Оборудване

Междугарията могат да бъдат оборудвани с автоблокировка с проходни сигнали, автоблокировка без проходни сигнали с броячи на оси или полуавтоматична блокировка тип „Степанов”.

Експлоатационните пунктове могат да бъдат оборудвани с маршрутно-компютърни централизации, маршрутно-релейни (български тип Н-68, МН-70, немски WSSB, руски блочни или друг приет от ДП НКЖИ тип) или български електрически релейни централизации тип ЕЦ. Маршрутно-компютърните централизации трябва да имат унифициран интерфейс за връзка с ДЦ. Интерфейсите на релейните електрически централизации трябва да бъдат изпълнени по типови или специални технически проекти.

Областта на управление (в т.ч. машинисти, ръководители движение, прелезопазачи и др.) трябва да бъде осигурена с влакови радиовръзки, които се включват в системата на влаковите диспечерски радиовръзки или с друг вид оперативно-технологични връзки.

Техническото оборудване за управлението, номенклатурата и количеството на обектите трябва да се определят с конкретния проект. Количеството гари, намиращи се в зоната на управление, районите на управление в гарите, режимът на управление на гарите или техните райони, вариантите за преконфигуриране на зоните за управление се определят с проект за организация на работата в областта (полигона) на управление, на база натоварването на оперативния персонал.

1604 30 Общи технически изисквания

Пълнотата на изискванията към автоматизираната система за диспечерско управление на движението на влаковете като цяло, нейната архитектура и функции, начинът на обезпечаване на сигурността, безопасността и надеждността, комплектоването на системата, ергономията, тестването и условията за въвеждане в експлоатация, изискванията към гаранциите и др. се определят от изискванията на специфичната нормативна уредба на ДП НКЖИ, приетите български, европейски и световни стандарти и законодателството на Република България.

Настоящите Технически изисквания отразяват и определят специфичните функционални и технически изисквания към диспечерска централизация, работеща в железопътната инфраструктура на Република България, подсистема „Контрол, управление и сигнализация”.

1604 31 Изисквания към системата

Автоматизираната система за диспечерско управление (Диспечерската централизация) трябва да осигури ръководството на движението на влаковете във всяка зона на управление от участъка на железопътната линия от един влаков диспечер на принципа на единоначалието.

Системата трябва да изключи възможността за въвеждане на команди за управление на обектите в зоната на управление от автоматизирани работни места на ръководителите движение в гарите (АРМ РД), автоматизирани работни места на електромеханиците (АРМ ЕМ) и от други автоматизирани работни места, освен от автоматизираното работно място на влаковия диспечер (АРМ ВД) за същата зона на управление в режим на работа на диспечерско управление (ДУ).

АСДУ/ДЦ трябва да осигурява:

- функциониране на процеса на движение на влаковете в реално време;
- автоматично изобразяване състоянието на обектите от съответното йерархично ниво на управление, на влаковата ситуация, на известителни съобщения и автоматично генериране на аудио сигнали;
- автоматична работа на подсистемите за контрол на състоянието на обектите; моделиране и логически контрол; диагностика; протоколиране; съвместни действия в съответствие с функционалната структура на системата;
- възможност за предаване на обектите от режим на автоматизирано управление в режим на автоматично управление (автодействие) и обратно;
- поддържане на автоматичния режим за управление на влаковите маршрути в зоните за управление (наричано по-нататък в текста „Автодиспечер”);
- диспечерската централизация, явяваща се система, работеща в реално време, при реализация на функциите по управление трябва да открие всяко входно събитие – промяна в състоянието на обектите или при въздействие от оперативния персонал (ОП) и в съответствие с технологичния процес на влаковото движение да генерира своевременна, адекватна реакция, съобразно заложените норми.

При това ДЦ трябва да осигури:

- управление на маневрената дейност в експлоатационните пунктове в зоната на управление;
- управление на влаковото движение в зоната (в условията на конвенционално, високоскоростно и смесено движение).

АСДУ трябва да се проектира с възможност за оперативно гъвкаво преконфигуриране на зоната на управление при възникнала необходимост – в определени рамки, заложи в техническото задание на ДП НКЖИ, в зависимост от интензивността на превозния процес в определен времеви период и съответното натоварване на оперативния персонал, ангажиран с управлението му.

1604 32 Изисквания към архитектурата и функциите на системата

1604 32 10 АРХИТЕКТУРА НА СИСТЕМАТА

Системата ДЦ трябва да има архитектура, позволяваща нейното използване на участъци и направления от железопътната мрежа на Република България, независимо от конкретната конфигурация (магистрална, радиална, дървовидна или смесена).

Архитектурата на системата трябва:

- да осигурява автономно управление във всяка зона на управление в случай на отказ на кое да е устройство от АСДУ;
- да позволява разширение на списъка и броя на обектите при реконструкция на инфраструктурата и модернизация на бордовите устройства в подвижния състав, свързани със системата ДЦ;
- да има възможност за гъвкава промяна на границите на зоните за управление.

Архитектурата на системата се определя от вида на структурните елементи и тяхното взаимодействие и трябва да се класифицира по следните признаци.

По признака „териториално разпределение на конструктивни елементи” системата ДЦ трябва да бъде изградена на йерархичен принцип, с изграждане на следните обособени нива:

- ниво Пункт за управление (ПУ) – горно ниво.
- линейно ниво – експлоатационен пункт / Контролиран пункт (КП) – долно ниво.

В нивото на ПУ трябва да бъдат изградени следните поднива:

- ниво Център за събиране на информация (ЦСИ).

– ниво Център за управление на движението (ЦУД).

На ниво Пункт за управление се разполага комплексът от технически средства за ПУ, а на ниво Контролиран пункт (във всеки експлоатационен пункт) – комплексът от технически средства на КП.

На ниво Център за събиране на информация (ЦСИ) в Пункта за управление (ПУ) трябва да се разположат техническите средства за събиране, обработване и предаване на данните за телеуправление (ТУ) и телесигнализация (ТС), техническите средства за формиране и обслужване на оперативната база данни, на масива данни за информационно обслужване (ИО) и архив. На ниво ЦСИ трябва да бъдат разположени и дублиращите автоматизирани работни места на влаковите диспечери (АРМ ВД) и автоматизираните работни места на оперативния персонал за управление на превозния процес (АРМ ОП).

На ниво Център за управление на движението (ЦУД) в контролния център трябва да бъдат разположени техническите средства за автоматизирани работни места на влаковите диспечери (АРМ ВД) на зоните за управление, както и автоматизираните работни места на оперативния персонал, техническите средства на системата за генериране (моделиране) и прогнозиране графика на движение на влаковете (ГДВ) и други.

1604 32 20 ФУНКЦИИ НА СИСТЕМАТА

Системата ДЦ трябва да осигури функционалното взаимодействие между комплекса съоръжения на ниво Пункт за управление (ПУ) и ниво Контролиран пункт (КП) по йерархичен принцип „отгоре-надолу”. Системата ДЦ трябва да изключи функционалното взаимодействие между комплексите от съоръжения в експлоатационните пунктове на ниво КП.

Техническите устройства в комплексите от едно и също йерархично ниво, както и устройствата на свързаните с тях йерархични нива трябва да си взаимодействат чрез стандартизирани системи за предаване на данни и да отговарят на изискванията за защитеност на информацията от неотORIZИРАН достъп.

Взаимодействието между устройствата на диспечерската централизация при реализиране на функциите, свързани с осигуряване на безопасността на движение на влаковете, трябва да отговаря на изискванията на определени стандартни процедури, приети за ДП НКЖИ.

Устройствата на автоматизираната система за диспечерско управление при взаимодействие помежду си и с информационно управляващите системи от по високо ниво трябва да бъдат синхронизирани с единното източноевропейско време в 24-часово измерение.

По функционален признак структурата на системата ДЦ трябва да съдържа следните основни подсистеми:

1. Диалогова.
2. За контрол състоянието на обектите.
3. За управление на обектите.
4. Моделиране и логически контрол.
5. Диагностика.
6. Протокол.
7. Интерфейси.

Диалоговата подсистема трябва да осигурява:

- интерактивно взаимодействие с оперативния персонал (ОП) при въвеждане на команди, задачи и данни в системата;
- изобразяване на данните за текущото състояние на обектите, текущата влакова ситуация, за известяването и диагностичната информация на системата;
- предоставяне на информация при поискване от ОП.

Подсистемата за контрол на състоянието на обектите трябва да осигури събиране на данни от контролираните обекти, формиране и предаване на сигналите на телесигнализацията (ТС) в пункта за управление (ПУ), формиране и защита на оперативната

база данни, на масива от данни за информационното осигуряване (ИО), и контрол на достъпа до тях.

Подсистемата за управление на обектите трябва да осигури:

- формиране и предаване на командите за телеуправление (ТУ), в това число и контролираните, в КП към управляваните обекти и обратния контрол за изпълнението им;
- възможност за предаване на обектите от режима на автоматизирано управление в режим на автодействие и обратно;
- възможност за преминаване от режима на автоматизираното работно място на влаковите диспечери към автоматично управление на влаковите маршрути в зоната на управлението (Автодиспечер).

Подсистемата за моделиране и логически контрол трябва да осигурява:

- изграждане и поддържане на динамични модели за текущото състояние на обектите и ситуацията на влаковото движение на база на средствата на тази подсистема;
- логически контрол на изпълнението на условията за безопасност от системата за управление движението на влаковете, на спазването на зависимостите между състоянието на обектите и командите за телеуправление и на допустимостта на управляващото въздействие, което се формира в центъра за диспечерско управление ЦДУ;
- формиране на известия към оперативния персонал за открити от подсистемата нарушения.

Подсистемата за диагностика трябва да осигурява:

- самодиагностика на неизправностите на техническите средства от АСДУ, събиране и анализ на диагностичните данни от обектите и каналите за предаване на данни, предоставяне на резултатите от анализа за изобразяване пред ОП;
- възможност за интегриране с обща система за техническа диагностика и мониторинг на ДП НКЖИ.

Подсистемата за протоколиране трябва да осигури формиране на архива и регистрирането в него на данните за ТУ и ТС, за управляващите въздействия на ОП и системата „автодиспечер”, резултатите от диагностиката на обектите и каналите за предаване на данни, грешки и откази при функционирането на АСДУ и резултатите от самодиагностиката и тестването на техническите средства на системата ДЦ. Подсистемата трябва също да осигури съхраняването и защитата на данните в архива, контрол на достъпа и обслужването при поискването на тези данни от архива.

Подсистема „интерфейси” трябва да осигури обвързката с обектите, взаимната връзка на техническите средства по между им, взаимовръзката със системите за техническата диагностика и мониторинг на съседните регионални и опорни контролни центрове и при необходимост – с други информационно управляващи центрове на горното ниво.

Системата ДЦ трябва да има възможност за разширяване и модификация на функциите при реконструиране на инфраструктурата, както и при промяна на изискванията в специфичната нормативната уредба на ДП НКЖИ и други национални и европейски документи. Списъкът на функциите се уточнява във всеки конкретен проект за АСДУ.

Системата ДЦ трябва да бъде в състояние да функционира и само като система за контрол (без функциите на подсистемата за управление на обектите, без функции за формиране на контролирани команди или с ограничен брой команди за телеуправление).

1604 33 Изисквания към функционалните режими на работа

Системата ДЦ трябва да осигурява:

- автоматизиран режим за управление на обектите от влаковия диспечер;
- автоматичен режим на управление на обекти (режим автодействие) и поддържане то му за управление на влаковите маршрути в зоната за управление (автодиспечер).

Основен режим на функциониране на системата ДЦ е автоматизираният режим за управление на обектите в експлоатационните пунктове чрез изпращане на команди ТУ, като при това системата ДЦ трябва да реализира режимите ДУ, РМУ, комбинирано управление на обектите и да осигури поддържане на режимите АУ и РМУ.

В основния режим на работа трябва да се реализират всички функции на системата ДЦ. Експлоатационният пункт / гарата, които работят в режим на телеуправление (ТУ) трябва да могат да се предадат в режим на резервно местно управление (РМУ). Процедурата при предаване на експлоатационния пункт / гарата от режим ТУ в режим РМУ, при участието на диспечера на зоната за управление и дежурен ръководител движение в експлоатационния пункт / гарата. При това влаковият диспечер изпраща командата за телеуправление за преминаване в режим на резервно местно управление, а дежурният ръководител движение получава съответната информация на АРМ в гарата. Дежурният ръководител движение трябва да потвърди преминаването в режим РМУ по съответен начин. При необходимост ВД може да отмени командата си до получаване на сигнала за потвърждаване от АРМ ДРД. За преминаване в режим РМУ трябва да бъдат изпълнени следните условия:

- липса на изкуствено отключване на контролирани участъци в гарата;
- липса на блокиран контролиран участък;
- липса на блокирана стрелка;
- липса на блокиран светофор;
- липсата на изолиран с контролируема команда прелез в трасето на маршрут;
- липса на предадени за местно управление обекти от определени маневрени зони.

Преминаването на гарата от режим в РМУ към режим ЦДУ трябва да се осъществява от АРМ ДРД, съгласувано с АРМ ВД и получаване на съответната команда от АРМ ВД. Гарата трябва да се върне в режим ДУ при изпълнение на описаните по-горе условия.

В режим на комбинирано управление влаковият диспечер трябва да може да управлява движението на влаковете по главните коловози и по другите коловози за транзитно влаково движение; дежурният ръководител движение (РД) управлява останалите зони и обекти в гарата.

За осигуряване на непрекъснат процес на превозите системата ДЦ трябва да осигури специализиран автоматизиран режим за управление на обектите и влаковото движение при възникване на определени откази в елементите на устройствата или системите, действащи на долното ниво, чрез реализиране на функцията за въвеждане на контролируеми команди ТУ (спомогателен режим или режим на контролируеми команди). Спомогателният режим трябва да се използва при възникване на неизправност в обекта, която не позволява той да бъде управляван с определените команди ТУ. В този режим ВД трябва да може да използва за управление въвеждането на контролирана команда, която ще въздейства на обекта без проверка на определени зависимости и условия, осигуряващи безопасността на движението. За обекти, които са в изправно състояние, трябва да бъде използван основният режим за управление.

По правило използването на спомогателен режим трябва да бъде санкционирано от отговорно лице и да става само след извършване на проверка на място от упълномощено за това лице за фактическото състояние на неизправния обект. Системата ДЦ трябва да изключи възможността за формиране на други команди за ТУ по време на формирането на контролируемата команда.

При нарушаване на нормалното функциониране на системата ДЦ при неизправности на каналите за предаване на данни ТУ или ТС, както и при повреди в местните системи на осигурителната техника в експлоатационните пунктове, които не позволяват на ВД да реализира управлението чрез основен и спомогателен режим, трябва да бъде възможно превключване на управлението в гарата в режим на принудително местно управление (РМУ).

Този режим за управление на гарата в участъка от линията на диспечерско управление трябва да може да се извършва само от АРМ ДРД (пулт за резервно управление). Изправните устройства на системата ДЦ трябва (при възможност) да съхранят функциите на централен диспечерски контрол.

1604 34 Изисквания при изпълнение на функциите

1604 34 10 ДИАЛОГОВА ПОДСИСТЕМА

За изпълнение на функциите диалоговата подсистема на системата ДЦ трябва да осигури:

- интерактивно взаимодействие с ОП посредством диалогови прозорци;
- въвеждане на команди за преконфигуриране на зоните за управление, включително избор на граници и режими на управление на гарите (ЦДУ, РМУ);
- въвеждане на команди за преминаване към програмно управление при установяване маршрутите за транзитно преминаващи влакове в режим „автодиспечер” и връщане в режим на автоматизирано управление от АРМ ВД;
- въвеждане команди ТУ за всички обекти;
- въвеждане на данни, необходими за работата на системата ДЦ, които не могат да бъдат получени автоматично (присвояване номера на влаковете, въвеждане на параметри за временни ограничения на скоростта и т.н.);
- формиране на контролируеми команди за ТУ;
- въвеждане на разпореждане за тестване на обекти и устройства в системата ДЦ от обслужващия персонал;
- въвеждане на искане за достъп до архива за данни и масива данни за ИО;
- генериране на звукови сигнали;
- изобразяване на данните за текущото състояние на обектите на съответното йерархично ниво на управление;
- изобразяване на данните за текущата ситуация за влаковото движение, номерата на влаковете и местоположението на други подвижни единици в гарите и междугарията;
- предоставяне на информация за подходите и встъпването на влаковете в зоната на управление;
- предоставяне на информация за заложения график за движение на влаковете;
- предоставяне на информация за реализирания график за движение на влаковете;
- предоставяне на информация за изготвяне на прогнозен график за движение на влаковете;
- предоставяне на информация за състоянието на обектите и влаковото движение в съседни диспечерски участъци;
- представяне на информация за резултатите от извършената диагностика и тестване на обектите;
- предоставяне на информация за данните в архива, за масива данни в ИО и др.;
- представяне на информация за други информационни системи, взаимно свързани със системата ДЦ;
- избор на режима за изобразяване на коловозното развитие на експлоатационния пункт на обектите и за друга информация.

При реализация на функцията „диалогова подсистема” интерактивното взаимодействие с оперативния персонал трябва да бъде осигурено чрез интуитивно разбираем, единен интерфейс човек-машина.

При реализацията на функциите за въвеждане на команди и на данни, защита от неоторизирано влизане в системата трябва да се осигури с прилагането на технически и организационни мерки в съответствие с изискванията на раздел 1604 312. Въвеждането на команди и ръчното въвеждане на данни от оперативния персонал, за които не е предвидено автоматично им въвеждане в системата, трябва да бъде контролирано в съответствие с изискванията на раздел 1604 37 и трябва да се протоколира от АСДУ.

При реализацията на функциите на въвеждане на команди ТУ система би трябвало да елиминира натрупването на ниво КП натрупване на зададени маршрути и да осигури нареждането „на опашка” чакащи за изпълнение команди ТУ.

При реализация на функцията за изобразяване на данни за текущото състояние на обектите трябва да се използват стандартизирани условни графични изображения и индикации, съгласувани с ДП НКЖИ, като не трябва да остава изображение на стари данни

при прекъсване на връзките или при прекратяване на постъпването на ТС, в съответствие с приетите норми в раздел 1604 35. В тези случаи трябва да има индикация за отсъствието на контрол на състоянието на съответните обекти.

Списъкът на звуковите сигнали, които ще се формират за съответните ситуации се определя с конкретния проект и тяхното изключване може да стане от влаковия диспечер, ако това е посочено изрично в ръководството за експлоатация на системата.

1604 34 20 ПОДСИСТЕМА ЗА КОНТРОЛ СЪСТОЯНИЕТО НА ОБЕКТИТЕ

За реализиране на функциите на подсистемата за контрол състоянието на обектите системата ДЦ трябва да осигури:

- формирането на ТС в КП и предаването им към ПУ;
- непрекъснато събиране и обновяване на оперативната база данни за текущото състояние на обектите, устройствата, системите и каналите за предаване на данните;
- създаване и защита на оперативната база данни;
- формиране и защита на масива данни за информационното обслужване на системата.

За гарите в режим ДУ системата трябва да осигурява контрол за:

- положението на стрелките;
- заетост на коловозите в експлоатационните пунктове, безстрелковите и стрелковите участъци;
- отворените светофори в гарите и разделните постове;
- задаване и установяване на маршрутите;
- началото на влака в коловоза;
- предаването стрелките от определен район на местно управление;
- преминаване на гарата в режим на РМУ;
- действието на устройствата за автоматично установяване на маршрутите;
- автоматичното действие на светофорите;
- групови неизправности в гаровите и междугаровите устройства на осигурителната техника;
- заемането на междугарието или неговите части при наличието на разделен пост;
- установеното направление на движение на автоблокировката и състоянието му (свободно / предварително блокирано / блокирано);
- неизправности в работата на прелезните устройства;
- работа на прелезното устройство (включено/изключено);
- изпращането и изпълнението на контролираните команди.

За гарите, работещи в режим на автономно управление (самостоятелно местно управление) АСДУ трябва да осигури контрол за:

- установеното направление на движението, на автоблокировката в прилежащите междугария;
- отварянето на входните и изходни светофори (за изходните светофори се допуска групов контрол за отворен светофор в това направление);
- заетостта на коловозите и групов контрол за заетостта на стрелковите и безстрелкови участъци от гърловината, участващи във входните и изходни маршрути.
- възприемането на командите ТУ за разрешаване отварянето на изходните светофори (разрешение за изпращане).

Списъкът на всички контролирани състояния на обектите трябва да бъде определен в конкретния проект.

За реализиране функциите по формиране и предаване на ТС устройствата на КП трябва да изключат (прекратят) предаването на остарелите данни за състоянието на обектите в случай на повреда или прекъсване на връзката с УП.

При откриване на отклонения от нормалната работа на подсистемата за контрол състоянието на обектите и на каналите за предаване на данни системата ДЦ, при възможност, трябва да предоставя информация за реда на действие на оперативния персонал (ОП) при конкретното нарушение. Оперативно трябва да бъде информиран ВД за такива

състояния на устройствата на ОТ в гарата, които могат да предизвикат задръжки в превозния процес (невъзможност за отваряне на светофор или изпълнението на други команди ТУ).

За изпълнение на функциите по събиране и актуализиране на оперативната база данни системата ДЦ трябва да осигури идентификация на контролираните и управлявани обекти, настъпилите събития, състоянията и режимите на работа на обектите и каналите за предаване на данни на устройствата на системата.

За изпълнение на функциите по формиране и защита на данните системата ДЦ трябва да осигури:

- контрол на пълнотата на оперативната база данни и на правото за достъп до нея;
- съхранение, защита и контрол за правото на достъп до постоянния и условно-постоянния масиви от данни, до справочната, нормативната, методическа и друга информация от ИО;
- търсене на информацията в масива данни на ИО и предоставянето ѝ при поискване от ОП;
- възможността за преразглеждане и разширяване на масива данни за ИО и за коректното им въвеждане там;
- възможност за автоматичното обновяване и синхронизиране на локалната нормативно-справочна информация с централната единна база данни на мрежата на ДП НКЖИ.

1604 34 30 ПОДСИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОБЕКТИТЕ

За реализиране на функциите на подсистемата за управление на обектите системата ДЦ трябва да осигури:

- маршрутно и индивидуално управление на обектите (стрелки, светофори и т.н.) в автоматизиран режим, както и поддържане на програмното управление на маршрутите за движение на влаковете в гарите в съответствие с утвърдения ГДВ в режим автодиспечер.
- възможност за предаване на обектите на автодействие.
- предаване на команди ТУ и контролирани команди в командния пост на КП.

За реализиране на функцията за установяване на маршрути за преминаване на влаковете през гарите системата ДЦ трябва да осигури:

- индивидуално управление на обектите от АРМ ВД.
- маршрутно управление на обектите от АРМ ВД.
- поддържане на програмното управление на обектите в режим автодиспечер.

При индивидуално управление влаковите маршрути в гарите се осъществяват от ВД чрез управление на всеки един обект в маршрута.

При маршрутно управление влаковите маршрути в гарите се осъществяват от ВД чрез задаване началото и края на маршрута.

С програмния начин на управление влаковите маршрути в гарите се осъществяват от системата под контрола на ВД, чрез реализиране на поредица от команди ТУ, които системата ДЦ получава от системата за прогнозни превози (прогнозен график) и движението на влаковете, съгласно заложения ГДВ.

При това системата ДЦ трябва да осигури възможност по всяко време за връщане към автоматизиран режим за управление движението на влаковете.

При реализиране функциите по предаване командите към КП, системата ДЦ трябва да осигури предаването им по каналите за предаване на данни, обработката им в КП, адресен извод към органа за управление на обекта и обратен контрол за тяхното изпълнение.

За гарите в режим ДУ системата ДЦ трябва да осигури предаването на следните команди ТУ:

- задаване или отмяна на задаването на влакови маршрути с отваряне на сигнал съгласно утвърдената таблица на маршрутните зависимости (ТМЗ) за конкретния експлоатационен пункт.
- задаване или отмяна на задаването на маневрени маршрути с отваряне на сигнал съгласно утвърдената ТМЗ за конкретния експлоатационен пункт.
- затваряне на прелезно устройство (ПУ) с индивидуална команда.

- индивидуално управление на стрелки.
- включването на светофорите по главните пътища в гарите в режим на автодействие (на двупътно междугарие).
- разрешение или отмяна за преминаването на стрелките от определен район на гарата на местно управление.

Пълният списък на командите за ТУ трябва да бъде определен в конкретния проект.

Системата ДЦ (в зависимост от типа и възможностите на ОТ в гарата) трябва да осигури подаването минимум на следните контролируеми команди ТУ:

- обръщане на стрелка при изкуствена заетост на контролирания и участък;
- възстановяване на срязана стрелка .
- изкуствено отключване на маршрут и маршрутни секции.
- нулиране на броячите на оси при изкуствена заетост на контролирания участък.
- принудително връщане на възприета местна маневра.
- изолиране на зависимостта с прелезно устройство.
- принудително отваряне на прелезно устройство.
- отваряне на поканителен сигнал.

АСДУ трябва да позволява разширяване на списъка на контролируемите команди ТУ.

1604 34 40 ПОДСИСТЕМА ЗА МОДЕЛИРАНЕ И ЛОГИЧЕСКИ КОНТРОЛ

При реализиране функциите на подсистемата за моделиране и логически контрол системата ДЦ трябва да осигури:

- оперативно подновяване на данните за динамичния модел на текущото състояние на контролираните обекти и представяне на данни за тяхното изобразяване.
- оперативно подновяване на данните за динамичния влаков модел и представяне на данните за текущата ситуация на влаковото движение в зоната на управление.
- присвояване на влаковете номера в съответствие със заложения ГДВ.
- пренасяне номера на влаковете в съответствие с данните за тяхното придвижване.
- логически контрол за изпълнение на условията за безопасно движението на влаковете и зависимостта на модела му от текущото състояние на обектите за движение и формиране на предупредителна информация за изобразяване и регистриране.
- логически контрол за управляващите въздействия на ВД, формиране на известителна информация за недопускането на изпълнението им, с изява причините за отказ и формиране на данни за регистрация.
- логически контрол върху действията на ОП и формирането на данните от контрола за регистрация.
- логически контрол за управляващите команди при работа на системата ДЦ в режим автодиспечер и формиране на известителна информация за изобразяване и регистрация, както и генериране на звукова сигнализация за ВД.

1604 34 50 ПОДСИСТЕМА ЗА ДИАГНОСТИКА

При реализиране функциите на подсистемата за диагностика подсистемата ДЦ трябва да осигури:

- събиране и анализ на резултатите от диагностиката за състоянието на обектите, каналите за предаване на данни и от самодиагностиката в устройствата на системата ДЦ.
- предоставяне на диагностичната информация за изобразяване.
- формиране на предупредително съобщение за индициране на прогнозата за предотказното състояние на обектите и устройствата на системата.
- приемане и предоставяне на информация за изобразяване на диагностични съобщения от взаимосвързани системи със системата ДЦ.
- възможност за интегриране и предаване на обема на диагностична информация на системата ДЦ в система за техническата диагностика и мониторинг.

Трябва да се предвиди самотестване на системата при включването и при превключване за работа с резервни комплекти за възстановяване на работоспособността, а също така за фоново тестване в процеса на работа.

1604 34 60 ПОДСИСТЕМА ЗА ПРОТОКОЛИРАНЕ

При реализиране функциите на подсистемата за протоколиране АСДУ трябва да осигури:

1. Формиране на архива данни.
2. Хронометриране на регистрираните в архива данни.
3. Регистриране в архива на следните данни:
 - управляващи въздействия на ОП (команди, задачи, запитвания);
 - предаване на командите ТУ;
 - ТС за текущото състояние на обектите;
 - откази и повреди в работата на обектите и устройствата в системата ДЦ;
 - резултати от диагностиката на обектите и самодиагностиката на устройства в системата;
 - резултатите от тестването на обектите и устройствата на системата ДЦ.
4. Защита и контрол на достъпа до архивните данни.
5. Предоставяне на данните от архива при поискване на ОП и възможност за техния преглед от всеки избран момент за периода на съхраняване, както в хронологичен, така и в друг избран ред.
6. Формиране и предоставяне на информация за ГДВ.
7. Формирането и предоставянето на данните от архива чрез специална технология за снемането от архива, в съответствие с нормативната уредба на Република България.
8. Издаване на протокол на хартия и на електронен носител на информацията в отговор на искането.

1604 34 70 ПОДСИСТЕМА ЗА ИНТЕРФЕЙСИ

При реализиране функциите на подсистемата интерфейси системата ДЦ трябва да осигури:

- взаимовръзка с обектите.
- взаимовръзка между устройствата на системата.;
- взаимовръзка със системата за телекомуникации и каналите за предаване на данни.
- взаимовръзка със системи от по-високо ниво на управление.
- взаимовръзка с други информационни системи.
- защита на предаваната информация и данните на системата.
- контрол на правата за достъп.

При реализиране функциите на линейно ниво (ниво експлоатационен пункт) устройствата на КП трябва да осигуряват:

- функционирането на гарата в установения режим при спазване на изискванията на раздел 1604 33.
- приемане и обработка на командите от АРМ ВД, предаване към съответните обекти и контрол за изпълнението им. При това трябва да бъдат изготвени и съобщения за хода на изпълнението и резултатите от него.
- събиране на данни за състоянието на обектите на междугарията и гарите, влаковата ситуация и формиране и предаване на ТС в ПУ.
- приемане и обработка на контролирани команди и изготвяне на управляващо въздействие към обектите.
- обмен на информация и контрол за наличието на връзка с Центъра за събиране на информация (ЦСИ).
- преминаване на резервен канал за работа при прекъсване на връзката по основния канал за предаване на данни.
- защита от нерегламентиран достъп.

При изпълнението на команди ТУ устройствата на КП трябва да осигурят обратен контрол за изпълнението им от обекта. За това устройствата на КП трябва да контролират:

- приемането и правилното декодиране на командите ТУ.
- междинните състояния на обект с продължително действие при управление.

- превишаване на максимално установеното време за изпълнение на командата на обекта.

При реализиране функциите на ниво на ЦСИ от УП устройствата на системата ДЦ трябва да осигурят:

- възможност за управление на обектите с дублиращи АРМ ВД (ако има такива).
- програмно управление при нареждане на маршрутите в гарите в режим на автодиспечер.
- събиране и обработка на данни, формиране и обслужване на оперативната база данни, масива от данни за ИО и архива.
- обмен на данни за ТУ и ТС с КП и информация от системи на управление на превозния процес и информационни системи от по-високо ниво.

Броят на дублиращи АРМ ВД и ОП и обвързката им с конкретни участъци трябва да се определят от конкретния проект по условията за осигуряване на гъвкаво действие на системата и запазването на оперативното управление за движението на влаковете при настъпили откази в техническите средства на системата ДЦ.

Алгоритъмът на взаимодействие на дублиращи АРМ ВД с основните АРМ ВД трябва да изключва възможността за едновременно управление на обектите от различни АРМ.

При реализиране функциите на ниво ДЦУ в УП устройствата на системата ДЦ трябва да осигурят:

- концентрация на АРМ ВД и АРМ ОП, интеграция на зоните за управление в технологично обоснован участък и възможността за интеграция със системата за прогнозни превози и движението на влаковете в него.
- управление на обектите в тези зони от основните АРМ ВД.
- възможност за преминаване от режим на програмно управление при установяване на влаковите маршрути в гарите, в режим на автодиспечер при интеграция със системата за прогнозни превози и движение на влаковете и връщане към автоматизирано управление от АРМ ВД.

1604 35 Изисквания за нормиране на времето при изпълнение на команди

Периодът от време за събиране, обновяване на оперативната база данни и представяне на ОП информация за промените в състоянието на контролираните обекти (от момента на възникване на промените до момента на появата на съответното изображение на монитора) трябва да бъде не повече от 6 секунди.

При прекъсване постъпването на информация по канала за предаване на данни за повече от 1 минута, изображението за текущото състояние на съответните обекти трябва да се изключи.

Време за реакция на системата ДЦ при въздействие от устройствата за въвеждане на информацията (клавиатура, мишка или др.) трябва да бъде по-малко от 0,5 секунди.

Времето за предаване на командите ТУ от АРМ ВД до КП (от момента на въвеждане на командата до предаване на управлявания обект) трябва да не бъде повече от 1 секунда.

Времето за реакция на системата ДЦ от момента на въвеждане на командата ТУ до момента на изобразяване на информацията за началото на изпълнението ѝ трябва да бъде по-малко от 7,5 секунди.

Времето за съхранение на предварителната част от контролираната команда за управление на обекта в КП трябва да бъде не повече от 30 секунди.

Продължителността на формирането на поредицата от пакети на данни за изпълнителната част на контролираната команда за управление на обекта не трябва да надвишава 3 минути, с периодичност на генериране на пакети в серии не по-голяма от 15 секунди.

Времето за достигане на готовност при включване на захранването на системата ДЦ трябва да бъде по-малко от 3 минути.

Срокът за съхранение на архива от данни на системата ДЦ трябва да бъде не по-малък от 10 денонощия.

1604 36 Изисквания към техническите средства

Техническите средства на системата ДЦ трябва да включват комплексите от технически средства на КП, УП, както и сервизни комплекти.

1604 36 10 ТЕХНИЧЕСКИ СРЕДСТВА В КП

Комплексът на техническите средства на КП трябва да съдържа:

- софтуер и хардуер;
- интерфейси за обвързка с гаровите обекти;
- интерфейс със системата за предаване на данните;
- интерфейс с АРМ ДРД и АРМ ЕМ;
- интерфейс за обвързка с външни системи за техническата диагностика и мониторинг;
- входно-изходни устройства;
- електрозахранващи устройства.

Софтуерът и хардуерът трябва да реализират записаните в раздел 1604 34 70 функции.

Интерфейсните устройства за обвързката с гаровата осигурителна техника не трябва да нарушават нейната функционална безопасност и изискванията за сигурност, определени в раздел 1604 312.

При оборудване на гарите със система маршрутно-компютърна централизация (МКЦ) функциите за входно-изходни устройства, както и на интерфейсни устройства могат да се изпълняват от вградените технически средства на същата система.

1604 36 20 ТЕХНИЧЕСКИ СРЕДСТВА В ЦЕНТЪРА ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ (ЦСИ)

В техническите средства в ЦСИ от УП трябва да влизат:

- дублиращите АРМ и за друг ръководещ персонал в зоната за управление;
- телекомуникационни съоръжения;
- файлови сървъри;
- апаратура на локалната мрежа за връзка;
- интерфейс за системата за предаване на данни;
- различни видове портали;
- средства за измерване и контрол;
- входно-изходни устройства;
- електрозахранващи устройства.

Автоматизираното работно място за влаковите диспечери АРМ ВД се създава в ЦСИ за осигуряване на дублиращо управление на процеса за движение на влаковете при изключване или отказ на устройствата на ЦДУ.

Автоматизираното работно място за оперативния персонал АРМ ОП се организира в ЦСИ за оперативна работа на съпътстващи служби, които работят на това ниво и се специфицира в конкретния проект.

Автоматизираното работно място за дежурния електромеханик АРМ ЕМ е предназначено за извеждане на информация за обслужващия персонал по сигнализация и телекомуникации за техническото състояние на устройствата в КП, ЦСИ, обектите в гарите и междугарията, нормативно-справочна информация (НСИ) и др.

Телекомуникационите съоръжения служат за обмен на данни за телесигнализация (ТС) и телеуправление (ТУ) между комплекса от устройства в пункта за управление (ПУ) и контролирания пункт (КП) на управляваните гарии.

В центъра за събиране на информация трябва да има файлови сървъри, които са предназначени за създаване на оперативна база данни за текущото състояние на обектите и устройствата на системата, за създаване и обслужване на архива данни и масива данни за информационно осигуряване ИО, за управление на обмена на информация между автоматизираните работни места АРМ, портала и другите устройства в ЦСИ, за осигуряване на обмена данни между АРМ и телекомуникационните съоръжения в зоната за управление, за санкциониране на достъпа към оперативната база данни, масива данни за ИО и към архива.

Оборудването на локалната мрежа ЛМ и интерфейсите са предназначени да осигурят обмен на данни между АРМ, телекомуникационните устройства, файловете сървъри и порталите, обмяна на информация със системата за прогнозиране на превозите и движението на влаковете в зоната за управление и другите системи за управление от по-високо. Към тази локална мрежа директно могат да бъдат включени АРМ ОП, които не притежават информационна връзка със системата за предаване на данни за общо ползване. Имащите връзка с тази система АРМ ОП трябва да се включват в тази локална мрежа посредством информационни портали и филтри, получаващи права на абонати, които могат само да приемат информация.

Порталите служат за защита на обмена на информация със системите от по високо ниво на управление.

Средствата за измерване и контрол на средства са необходими за техническо обслужване на устройствата на ЦСИ.

Входно-изходните устройства са предназначени за защита от смущения и неправомерно нерегламентирано подвключване към линиите за връзка и каналите за предаване на данни.

Структурата на устройствата в ЦСИ трябва да осигури автономното функциониране на системата ДЦ за всеки диспечерски участък.

АРМ, телекомуникационните устройства, файлови сървъри и порталите трябва да се изграждат задължително с компютри с индустриално изпълнение.

1604 36 30 ТЕХНИЧЕСКИ СРЕДСТВА НА ДИСПЕЧЕРСКИЯ ЦЕНТЪР ЗА УПРАВЛЕНИЕ (ДЦУ)

Технически средства на ДЦУ трябва да включват:

- основни АРМ ВД;
- основните АРМ за ръководство от по-високо ниво;
- основни АРМ ЕМ, контрол и измервателни средства на обслужващия персонал;
- апаратура на локалната мрежа;
- интерфейси към апаратурата за оперативно технологична комуникационна връзка в УП;
- електрозахранващи устройства.

АРМ ВД осигурява управлението на движението на влакове в диспечерския участък. Броят на АРМ ВД трябва да бъде определен от изискванията на потребителя, като се изхожда и от икономическите разчети за резултатите от дейността в диспечерския участък и се определя с конкретния проект.

АРМ ОП се създават в диспечерския център за управление ДЦУ за водене на оперативната дейност на службите, ангажирани в организиране движението на влаковете.

АРМ ЕМ е предназначено за извеждане на информация за обслужващия персонал по сигналинг и телекомуникации за техническото състояние на устройствата в диспечерския център за управление (ДЦУ), контролираните постове (КП), центъра за събиране на информация (ЦСИ), обектите в гарите и междугарията, каналите за предаване на данни, нормативно справочна информация (НСИ) и др. Контролната и измервателна апаратура са предназначени за техническото обслужване на устройствата на центъра за диспечерско управление.

Устройствата в ЦДУ трябва да бъдат изпълнени с компютри – индустриално изпълнение.

1604 36 40 ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАЩИ УСТРОЙСТВА

Електрозахранването на системата ДЦ трябва да бъде от националната електрическа мрежа с общо предназначение, от променлив ток с номинална честота от 50Hz, номинално напрежение 220 V, максималното допустимо отклонение -30% до +20% и други показатели за качество, установени от действащите в Република България нормативи и стандарти.

Електрозахранващите устройства трябва да осигурят системата ДЦ, като потребител на електрическа енергия специална група от първа категория и да ги предпази от атмосферни

и комутационни пренапрежения в електроснабдителната мрежа. Електрозахранващите устройства трябва да бъдат защитени от късо съединение на товара.

Електрозахранващите устройства трябва да осигурят надеждно електрозахранване на системата ДЦ най-малко от два независими източника на електроенергия. Преминването от основната електроснабдителна система към резервната и обратно трябва да става автоматично за не повече от 1,5 секунди.

Електрозахранващите устройства трябва да осигурят непрекъснатото действие на техническите средства на системата ДЦ при прекъсване на електрозахранването.

Техническите средства в КП трябва да бъдат осигурени с вторично електрозахранване от батерията.

АРМ на всички нива трябва да бъдат подsigурени от отделни UPS устройства за непрекъсваемо електрозахранване.

1604 36 50 ОРГАНИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

Оперативният персонал на автоматизираното работно място следва да въвежда команди и данни, като използва стандартните устройства за въвеждане на данни - буквено-цифрова клавиатура, мишка или други съвременни манипулаторни технически средства.

ОП трябва да контролира състоянието на обекти в гарите и междугарията и движението на влаковете по информацията на монитори, видео стени, плазмени дисплеи или други средства за визуализация. Визуализацията на диспечерския участък и изчисления за управление експлоатационен пункт трябва да се извършва на отделни монитори. Визуализацията на коловозните развития и контролираните обекти трябва да бъде стандартизирано и се описва изрично в конкретния проект.

В устройствата на КП не трябва задължително да са оборудвани с стационарно монтирани органи за управление и визуализация, но трябва да подават информация за работоспособното им състояние и установения режим на работа. Допуска се възможност за визуализация чрез преносим компютър.

Достъпът до устройствата на КП при извършване на проверка за функционирането им или необходимост от промени в софтуера трябва да се осигури чрез:

- обвързаното с него АРМ;
- определени методи за дистанционно администриране;
- използване на преносими инструменти – лаптоп и др.

1604 36 60 ТЕХНИЧЕСКИ СРЕДСТВА ЗА ПРЕДАВАНЕ НА ДАННИ

За да се организира предаване на данни между устройства на различни йерархични нива в АСДУ и информационно-управляващи системи от -по високо ниво, както и за взаимодействие между ПУ и КП трябва да се използват телемеханични канали за връзка.

Допуска се и използването и на други средства за предаване на данни с оперативно технологично предназначение, отделни канали и линии от собствени на ДП НКЖИ комуникационни мрежи, физически кабелни и въздушни линии, високочестотни канали и канали с тонална честота, при условие, че тяхното използване осигурява реализацията на всички цитирани до сега изисквания при работа. Недопустимо е използването на технически средства от комуникационните мрежи за общо ползване.

Начинът на предаване на данни не трябва да налагат ограничения по отношение на обхвата на системата ДЦ.

Използваните в системата ДЦ средства за предаване на данни трябва да имат вградени средства за самодиагностика и дистанционен мониторинг.

По отношение на своята надеждност за системата ДЦ като система за дистанционно управление на обекти в реално време и на управление на железопътните превози в реални експлоатационни условия не се допуска прекъсване на нейната работа. Определя се горна граница на вероятността за неразкрити грешки по пътя на предаване на данните от източника до местоназначението като честота (вероятност) за изкривяване на 1 бит данни в канала за тяхното предаване при нормален режим на работа, равна на 10⁻⁴.

АСДУ трябва да осигури за каналите на предаване на данни:

- вероятност за трансформация (поява на неразкрити грешки) на сигнала за телесигнализация ТС, не повече от 10-10;
- вероятността за трансформация (вид на неразкрити грешки) на сигнала за телеуправление ТУ, не повече от 10-14.

По отношение на клас на точност на данните, предавани по телемеханичния канал за предаване на сигнали за командите за телесигнализация ТС, той трябва да бъде отнесен към клас J2 съгласно БДС HD 546.4 S1.

Класът на точност на данните за телеуправление ТУ, предавани по телекомуникационния канал за предаване на сигнали се определят като клас J3 съгласно БДС HD 546.4 S1. В съответствие с БДС EN 60870-5-1 за канала от този клас е необходимо да се осигури вероятност за трансформация (честотата на възникване на неразкрити грешки) не по-голяма от 10-12 за всяка честота на изкривяване на данни.

Изборът на типа на кодиране, стойностите при кодиране на командите ТУ и сигнали ТС, формата на съобщенията, характеристиките на процеса на пренос на данните и протоколите трябва да се основават на препоръките на стандартите от серията БДС EN 60870.

При проектиране на телекомуникационните канали за предаване на данни за ДЦ, с цел постигане на максимална достоверност и идентичност между действителното състояние на обектите и тяхното представяне чрез динамични модели, трябва да се отчетат структурата, топологията, информационния обем и други характеристики на системата. Предаването на данни, явяващо се част от процеса на управление и контрол на движението на влаковете, трябва задължително да осигури:

- висока степен на готовност;
- достоверност на данните;
- кратко време за реакция на събитията;
- устойчива работа при наличие на временно забавяне при постъпването на команди ТУ и сигнали ТС, изкривяване на команди и данни, откази и повреди в хардуера и софтуера.

При проектиране на телекомуникационните канали въз основа на актуалните към момента технически средства за комуникация между пункта за управление ПУ и контролираните пунктове КП трябва да се спазват изискванията на серия стандарти БДС EN 60870 и БДС HD 546.4 S1.

Информационният капацитет (обемът на обмен на данни с контролираните пунктове), процедурните характеристики и други параметри на обмена на данни, необходими за определяне на характеристиките на каналите за предаване на данни, се определят при проектирането на конкретната зона и полигон (област) на управление (ПУ/ОУ).

1604 36 70 КОМПЛЕКТИ РЕЗЕРВНА АПАРАТУРА

Към системата ДЦ трябва да бъдат предвидени следните сервизни комплекти:

- комплект от апаратура за контрол и обслужване на техническите съоръжения на УП, включително и набор от резервна апаратура, резервни части и аксесоари;
- комплект за контрол и обслужване на техническите съоръжения на линейните КП на място, включително и набор от резервна апаратура, резервни части и аксесоари;
- комплект от сервизни средства за контрол и обслужване на програмните средства и масива данни за ИО;
- от средства необходимите за работа с архива.

При въвеждане в експлоатация системата ДЦ трябва да бъде подсигурана със сервизни средства за автоматизирано изготвяне, проектиране, настройка и тестване на софтуера. Те трябва да осигурят и възможност за промяната на софтуера при възникване на изменения в оперативния процес (промяна на коловозни развития, закриване на клонове, изграждане на нови експлоатационни пунктове, автоматични презлестни устройства и др.).

За поддържане нивото на компетентност на обслужващия и поддържащия персонал при въвеждането на системата ДЦ в експлоатация трябва да бъдат предадени необходимите средства за обучение и тренинг (програмни симулатори) за конкретния диспечерски участък.

1604 37 Изисквания за видовете осигурявания

1604 37 10 МАТЕМАТИЧЕСКО ОСИГУРЯВАНЕ (МО)

МО трябва да включва съвкупността от математически методи, модели и алгоритми, използвани за изпълнение на функциите и целите на системата ДЦ. МО трябва да използва динамични модели за текущото състояние на обектите и на влаковото движение, които адекватно отразяват:

- движението на влаковете в диспечерския участък при изпълнението на всички заложили технологични процеси;
- функционирането на обектите и техническите средства на системата ДЦ при управлението движението на влаковете в диспечерския участък;
- взаимодействието между обектите и оперативния персонал.

МО не трябва да зависи от конфигурацията и особеностите на отделните зони на управление.

1604 37 20 ИНФОРМАЦИОННО ОСИГУРЯВАНЕ (ИО)

ИО трябва да даде възможност за адаптация на системата ДЦ за ползване във всеки възможен участък на железопътната система (линия, направление, ж.п. възел, гара, разделен пост) и това трябва да бъде представено като оперативна база данни (за текущи състояния на обектите за контрол и управление) и масив от данни.

Масивът на ИО трябва да съдържа два вида данни:

- постоянни – инфраструктурни характеристики на диспечерския участък (данни за трасето и профила на участъците, дължина на коловозите в условни вагони и номерацията на коловозите, стрелките и контролираните участъци, инициалите на светофорите, специализацията на коловозите и др.), характеристики на превозния процес, нормативно справочна информация, разпоредителна и методическа информация, таблици на ТУ и ТС, начина за представяне на информацията и др.;
- условно-постоянни (данни за влакове, включително теглото на състава, вида на стоките, превозвани до местоназначението, данни за локомотивите и локомотивните бригади, ограничения на скоростта в района, планови "прозорци" за извършване на профилактични и ремонтни работи и др.), инструктираща информация за действията на оператора в различни ситуации под формата на оперативни съвети и "помощ" и др.

Системата ИО трябва да включва в себе си и актуална нормативно-справочна информация за пътното и линейното ниво на основата на централизираната система за единна база данни на ниво ДП НКЖИ.

ИО трябва да бъде достатъчно, за да може системата ДЦ да изпълнява всички заложили функции.

ИО трябва да бъде съвместимо за работа с всички останали използвани в ДП НКЖИ информационни управляващи системи.

1604 37 30 ЛИНГВИСТИЧНО ОСИГУРЯВАНЕ

Езикова помощ трябва да осигури на ОП съвкупността от средствата и правилата за взаимодействието му с апаратно – програмния комплекс на системата при организацията на диалога и при функционирането ѝ.

ОП трябва да въвежда управляващите команди на два етапа:

- в първия етап се извършва избор от менюто или насочване по коловозното развитие и в зоната на диспечерския участък с индициране на екрана;
- във втория етап се извършва предаването ѝ към системата при извършване на форматен, граматичен и логически контрол.

Форматният контрол следва да провери съответствието на броя на символите в управляващата команда (нейния размер) спрямо установените ограничения.

Граматичният контрол извършва семантичен и синтактичен контрол при въвеждането на командата.

Диалогът в процеса на въвеждане трябва да се извършва в съответствие с инструкциите за експлоатация с помощта на различни системи меню чрез функционалните

клавиши на клавиатурата или с показалеца на мишката по коловозното развитие гарата и изписване на монитора на диалогови съобщения.

Изискванията към лингвистичното осигуряване отразяват изискванията за организиране диалога на обслужващия персонал със системата – на български език, на кирилица

Надписите и текстовата информация на мониторите на всички АРМ трябва да бъде изписана с печатни букви на български език, на кирилица с използване на стандартизирани професионални термини, приети в ДП НКЖИ.

1604 37 40 ПРОГРАМНО ОСИГУРЯВАНЕ (ПО, СОФТУЕР)

ПО трябва да съдържа набор от програмни средства за носителите на данни и програмните документи, предназначени настройка, експлоатация и проверка на работоспособността на системата ДЦ. Системният и приложният софтуер на системата ДЦ трябва да се изгражда от софтуера (ПО) на техническите средства в КП, ЦСИ и ДЦУ. Устройствата на системата ДЦ трябва да съдържат предварително инсталиран системен лицензиран софтуер.

Приложното програмно осигуряване на системата ДЦ трябва да бъде оформено като комплекс от типови програмни средства и документи. То осигурява реализирането заложените функции на системата ДЦ и не трябва да зависи от конфигурацията на диспечерския участък.

ПО на системата ДЦ трябва да осигурява:

- решаване на функционалните задачи пред системата;
- безопасно поведение на системата при откази в апаратните средства, прекъсване и откази при предаването на данни по телекомуникационните канали, при продължителни прекъсвания на електроснабдяването;
- контрол за целостта на програмните средства и запис на резултатите от този контрол;
- защита на програмните средства от неоторизиран достъп и унищожаване.

1604 37 50 МЕТРОЛОГИЧНО ОСИГУРЯВАНЕ

Изискванията за метрологично осигуряване, които се предявяват към измервателната апаратура, която е част от системата диагностика и мониторинг на техническото състояние на системата ДЦ са в съответствие с изискванията на действащите стандарти и нормативната уредба в Република България, регламентираща изискванията и нормите в областта на метрологията.

1604 37 60 ОРГАНИЗАЦИОННО ОСИГУРЯВАНЕ

Организационното осигуряване трябва да съдържа набор от документи, които определят организационната структура, правата и задълженията на ОП при функциониране, проверка и техническо обслужване на системата ДЦ.

Основа на организационното осигуряване трябва да бъде инструкцията за експлоатация на системата ДЦ, която описва структурата, режимите, функциите на системата и правилата за взаимодействие на ОП с техническите средства, информацията за всеки от режимите на управление и работа на системата и др.

Организационното осигуряване трябва да съдържа и специални организационни мерки, които осигуряват защита на системата от грешни действия на ОП при работа на системата ДЦ в спомагателен режим.

1604 37 70 МЕТОДИЧЕСКО ОСИГУРЯВАНЕ ПОМОЩ

Методическото осигуряване трябва да съдържа набор от документи, описващи технологията на функциониране на системата ДЦ, методите за избор и начините на използване от персонала на практики (похвати) при управление на движението на влакове в диспечерския участък.

Методическото осигуряване трябва да отговаря най пълно на изискванията на действащите нормативни документи в Република България и в ДП НКЖИ.

1604 38 Изисквания за защита от външни влияния и влияние върху околната среда

Устройствата на системата ДЦ трябва да бъдат защитени от мълнии, разряди и комутационни пренапрежения по корпуса и по веригите за електроснабдяване, за обвързката, контрол и управление на обектите.

Не трябва да се допускат външни електромагнитни влияния, водещи до на нарушеното функциониране на устройствата на системата ДЦ, респ. върху безопасността на превозите. Класифицирането на използваната апаратура на мястото на тяхното предназначение по отношение конкретните електромагнитни условия върху, следва да се извършва при спазване на изискванията на стандартите от серията БДС EN 61000.

Устройствата на системата ДЦ трябва да отговарят на изискванията по отношение на въздействията на околната среда, в съответствие със стандартите от серията БДС EN 60068, БДС EN 50125-3.

За недопускане на отрицателното влияние на индустриални радиоемисии, устройствата на АСДУ трябва да отговарят на изискванията на стандартите на информационните технологии, оборудване клас Б, посочени в БДС EN 55032.

1604 39 Изисквания за ергономичност и здравословни и безопасни условия на труд

Ергономичните изисквания относно организацията на работното място на ОП следва да са съобразени с изискванията на стандартите от серията БДС EN ISO 11064-1, БДС EN ISO 9241-1, БДС 15263.

Ергономичните изисквания за взаимното разположение на елементите на работното място ОП следва да са съобразени със стандартите от серията БДС EN ISO 9241-13, БДС 15263 и др. приложими норми.

Акустични изисквания – да се спазват изискванията на БДС EN ISO 11205, БДС EN ISO 1683 и др. приложими норми.

1604 310 Изисквания за стандартизация и унификация

В системата ДЦ трябва да се използват унифицирани процедури за въвеждане на: команди и данни; форматиране на съобщения; известителни съобщения, звукови аларми; за оперативната база данни; за софтуера и архива данни.

Техническите средства на системата ДЦ трябва да използват:

- унифициран интерфейс човек-машина;
- стандартни интерфейси и протоколи за взаимно свързване между устройствата на системата, взаимовръзката с обектите, със системите и каналите за предаване на данни, с информационно-управляващите системи от по-високо ниво, както и с други информационни системи;
- унифицирана обвързка с обектите, които нямат осигурени интерфейси.

Техническите средства на КП трябва да използват, като правило, стандартни интерфейси. Нестандартните обвързки се изпълняват в съответствие с типови проекти или по специални проектни решения. Техническите средства на ДЦУ и ЦСИ трябва да използват стандартни интерфейси.

1604 311 Изисквания към оперативния персонал

За работа в системата ДЦ трябва да бъде допуснат ОП, преминал обучение по съответната програма, изпитан и оформен с документи по установения ред. Програмата за обучение трябва да бъде профилирана съобразно с спецификата на работа на оперативно-управленския и обслужващия персонал. Числеността на персонала трябва да се определя в зависимост от натовареността му, отчитайки неравномерността на превозния процес във времето.

1604 312 Изисквания за надеждност, безопасност и сигурност

Архитектурата на АСДУ трябва да осигури резервиране на работата на най-отговорните съоръжения от комплекса технически устройства, намиращи се в пункта за управление (ПУ) на автоматизираното работно място, файловите сървъри, на отговорните комуникационни връзки, на устройствата в КП и каналите за предаване на данни.

Системата ДЦ трябва да осигури непрекъсната денонощна работа, като се допуска само кратковременна загуба на функциите, с последващо самовъзстановяване. При единични откази на техническите средства цялостното действие на системата не трябва да се нарушава. Критерий за несъответствие на дефинираното качество на функциониране на системата е такова състояние на системата при единичен отказ на техническите средства на АСДУ, което би могло да доведе до неизпълнение на всяка една от функциите, описани в раздели 1604 33 и 1604 34 и липса на самовъзстановяване в определения в раздел 1604 35 времеви интервал.

Средната наработка, предшестваща отказ на един канал за всяка функция трябва да бъде не по-малка от 40000 часа. При това АСДУ трябва да осигури средна наработка до отказ при изпълнение на всички определени с проекта функции за всяка зона не по-малка от 10000 часа.

Средното време за възстановяване на работоспособното състояние на устройствата от системата не трябва да надвишава 15 минути, като в този срок не се включва времето за пристигане на персонала, ангажиран с поддръжка и ремонт на системата, търсене и анализиране на неизправността.

АСДУ трябва да има минимална продължителност на експлоатационния живот 15 години от момента на въвеждане в редовна експлоатация.

Гаранционният срок на техническите средства трябва да бъде не по-малък от 36 месеца, а на цялата АСДУ – в съответствие с Наредба № 2 от 31 юли 2003 г.

Изискванията и процедурите за определяне на изискванията и оценка на надеждността, безопасността и сигурността се определят със следните стандарти: БДС EN IEC 60300, БДС EN 50126-1, БДС EN 61508-1, БДС EN 50122-1, БДС EN 50124-1, БДС EN 50124-2, БДС EN 50129 и др.

Изискванията за функционална безопасност се предявяват към устройствата на ДЦ, реализиращи функции на формиране, предаване и изпълнение на контролирани команди.

При извършване на анализа на опасностите и оценката на риска на системата за управление движението на влаковете трябва да се разглеждат следните два идентифицирани източници на опасност в режим на контролирани команди:

- влиянието на човешкия фактор, свързано с несанкциониран достъп до функциите, свързани с контролирани команди, в резултат от нарушаване на установения регламент или систематични грешки, допускани на етапа на експлоатация при реализиране на съответната контролирана команда и на стадия на разработване на апаратно-програмните средства.

- влиянието на случайни откази и повреди на апаратните средства, предизвикано от ограничена надеждност на техническите средства на АСДУ.

Редът и процедурата за формиране на отговорни команди трябва да отговарят на изискванията, посочени в раздел 1604 33. Функционалната безопасност при случайни неизправности и систематични грешки се постига чрез изпълнение на изискванията на стандарт БДС EN 61508-1. Безопасността на програмните средства се гарантират чрез спазване на изискванията на стандарт БДС EN 50129.

Причина за застрашаване на функционалната безопасност на режима на отговорни команди на техническите средства на ДЦ са опасните случайни откази, предизвикани от хардуерните и систематични грешки на програмните средства, които биха могли да доведат до несанкционирано опасно въздействие върху органа за управление на съответния обект. Критериите за опасни откази на техническите средства на АСДУ при режим на изпълнение на контролирани команди са:

- несанкционирано или самопроизволно формиране на контролирана команда;
- формиране на контролирана команда с неверна адресация на обекта за управление и/или неверен код на изпълнителната част от командата;
- неоткрита причина за изкривяване на контролирана команда;

– възприемане на контролираната команда с неверен код от изпълнителната част.

Интензивността на опасните откази на устройствата на АСДУ не трябва да надвишава $1,4 \times 10^{-11}$ на една контролирана команда.

Доказателствата за безопасност на устройствата за формиране, предаване и изпълнение на контролирани команди се дават по реда на Наредба № 57 от 9.06.2004 г. и чрез оценка за изпълнение на условията за безопасност, издадена от независим оценител на условията за безопасност.

Комплексът от програмно-технически средства на диспечерската централизация трябва да бъде защитен от несанкциониран достъп със съответните процедурни решения по защита на информацията, в т.ч. към подсистемите за управление на достъпа, регистрация, отчетност и гарантиране на целостта на информацията. Защитата от несанкциониран достъп трябва да включва и осигуряване на конфиденциалност, достъпност и цялост на информацията.

1604 313 Изисквания към условията за въвеждане в експлоатация, техническото обслужване и ремонт

Редът за въвеждане в експлоатация е регламентиран с ЗУТ, Наредба № 3 от 31 юли 2003 г., Наредба № 2 от 31 юли 2003 г., Наредба № 58 от 2.08.2006 г., Наредба № 57 от 9.06.2004 г.

Редът за техническото обслужване и ремонта на съоръженията на системата, в т.ч. и на електронна/микропроцесорна техника следва да се регламентира по условията на Наредба № 58 от 2.08.2006 г., Правила за техническа експлоатация на железопътната инфраструктура на ДП НКЖИ (ПТЕ) и Правила за движението на влаковете и маневрената работа в железопътния транспорт (ПДВ), и специална инструкция за поддръжка на диспечерската централизация.

Апаратурата на АСДУ трябва да бъде монтирана в помещения, определени от ДП НКЖИ, в това число и в съществуващи. Всички технически средства, монтирани в помещения трябва да се експлоатират при спазване на изискванията на експлоатационната документация за съответните устройства, отчитайки приетите строителни и противопожарни норми и правила.

1605 00 Европейска система за управление на влаковете ERTMS/ETCS

1605 10 Общи положения

Европейската система за управление на железопътното движение (ERTMS) е единна европейска система за сигнализация и контрол на скоростта, която осигурява оперативна съвместимост на националните железопътни системи, намалява разходите за закупуване и поддръжка на сигналните системи, както и увеличава скоростта на влаковете, капацитета на инфраструктурата и нивото на безопасност в железопътния транспорт.

ERTMS (Европейската система за управление на железопътното движение) се състои от елементите влакова защита (ETCS), радиовръзка (RMR) и автоматизирана експлоатация на влака (ATO). Системата за влакова защита от клас А е ETCS (Европейската система за управление на влакове), а радиосистемата от клас А е RMR (Железопътната мобилна радиосистема). В TCOC RMR се състои от две радиосистеми от клас А: GSM-R и FRMCS („Бъдеща железопътна мобилна комуникационна система“), които могат да са внедрени едновременно или поотделно.

Техническите спецификации и Ръководството за прилагане на ETCS, ATO и RMR са публикувани в Техническата спецификация за оперативна съвместимост (TCOC) за контролно командване и сигнализация (CCS).

ERA играе ролята на орган за проектиране на системи за ERTMS. В това отношение тя трябва да установи прозрачен процес за управление, с приноса на представителите на сектора, на всички промени в системата.

1605 11 Нормативни документи

Системата за управление на влака ERTMS/ETCS трябва да е разработена в съответствие с TCOC KUC, допълнение А – Задължителни спецификации (ETCS B4 R1, RMR: GSM-R B1 MR1 + FRMCS B0, ATO B1 R1) към Регламент за изпълнение (ЕС) 2023/1695 на Комисията от 10 август 2023 година относно техническата спецификация за оперативна съвместимост на подсистемите „Контрол, управление и сигнализация“ на железопътната система в Европейския съюз и за отмяна на Регламент (ЕС) 2016/919 и „Национален пран за внедряване на Техническа спецификация за оперативна съвместимост „Контрол, управление и сигнализация“ (TCOC KUC).

1605 12 Структура на системата

Поради естеството на необходимите функции, системата ERTMS/ETCS ще трябва да бъде отчасти край пътя и отчасти на борда на влаковете.

Това определя две подсистеми, бордовата подсистема и пътната подсистема.

Средата на системата ERTMS/ETCS се състои от:

- влакът с незадължителна система за наблюдение на целостта на влака, която след това ще бъде взета предвид в спецификацията на интерфейса на влака;
- машиниста, който след това ще бъде разгледан чрез спецификацията на интерфейса на машиниста;
- други бордови интерфейси;
- външни системи на пътното оборудване (блокировки, контролни центрове и т.н.), за които няма да се установява изискване за оперативна съвместимост.

1605 13 Подсистеми

1605 13 10 ПЪТНА ПОДСИСТЕМА

В зависимост от нивото на приложение (вижте по-нататъшните раздели), пътната подсистема може да се състои от:

- a) бализа;
- b) електронен блок по протежение на линията;
- c) радиокомуникационната(ите) мрежа(и) (FRMCS и/или GSM-R);
- d) Радиоблок център (RBC);
- e) Euroloop;
- f) Блок за радиопредаване на допълнителна (infill) информация (RIU);
- g) Център за управление на ключове (KMC);
- h) Инфраструктура с публичен ключ (PKI).

1605 13 11 Бализа

Бализата е предавателно устройство, което може да изпраща телеграми до бордовата подсистема.

Бализата се основава на съществуващите спецификации на евробализа. Тези документи са включени в рамката на спецификациите на ERTMS/ETCS.

Бализите осигуряват възходящите сигнали за връзка, т.е. възможността за изпращане на съобщения от пътното оборудване до бордовата подсистема.

Бализите могат да предоставят фиксирани съобщения или, когато са свързани към електронен блок по протежение на линията, съобщения, които могат да бъдат променяни.

Бализите ще бъдат организирани в групи, като всяка бализа ще предава телеграма, а комбинацията от всички телеграми ще дефинира съобщението, изпратено от бализната група.

1605 13 12 Електронен блок по протежение на линията

Електронните блокове по протежение на линията са електронни устройства, които генерират телеграми за изпращане от бализи, на базата на информация, получена от външни системи на пътното оборудване.

1605 13 13 Пътна(и) радиокомуникационна(и) мрежа(и) (FRMCS и/или GSM-R)

Радиокомуникационната мрежа GSM-R се използва за двупосочен обмен на съобщения между бордови подсистеми и RBC или блокове за радиопредаване на допълнителна (infill) информация).

Радиокомуникационната мрежа FRMCS се използва за двупосочен обмен на съобщения между бордовите подсистеми и RBC.

1605 13 14 RBC

RBC е компютърно базирана система, която изработва съобщения, които да бъдат изпратени до влака въз основа на информация, получена от външни пътни системи и въз основа на информация, обменяна с бордовите подсистеми.

Основната цел на тези съобщения е да предоставят разрешения за движение, за да позволят безопасното движение на влаковете в зоната на железопътната инфраструктура под отговорността на RBC.

Изискванията за оперативна съвместимост за RBC са свързани главно с обмена на данни между RBC и бордовата подсистема.

RBC може да бъде свързан към FRMCS и/или GSM-R радиокомуникационна(и) мрежа(и).

1605 13 15 Блок за радиопредаване на допълнителна (infill) информация (RIU)

Подсистемата за радиопредаване на допълнителна (infill) информация работи на линии от ниво 1, като предоставя информация за сигнализацията предварително по отношение на следващия основен сигнал в посоката на движение на влака.

Подсистемата за радиопредаване на допълнителна (infill) информация се състои от вградена функционалност и от една или повече части на пътното оборудване (наречени Блок за радиопредаване на допълнителна (infill) информация).

1605 13 16 KMC

Ролята на KMC е да управлява криптографските ключове, които се използват за защита на EURADIO комуникациите между моделите на ERTMS/ETCS (бордови ERTMS/ETCS устройства, RBC и RIU).

1605 13 17 PKI

Ролята на PKI е да управлява и разпространява цифрови сертификати, така че да позволи сигурно онлайн разпространение на криптографски ключове между KMC и от KMC към моделите на ERTMS/ETCS (бордови ERTMS/ETCS устройства, RBC и RIU).

1605 13 20 БОРДОВА ПОДСИСТЕМА

Бордовата подсистема може да се състои от:

- a) бордовото ERTMS/ETCS оборудване;
- b) бордовата част на FRMCS и/или GSM-R радиосистемата(ите);
- c) бордовото ERTMS/ATO оборудване.

1605 13 21 Бордовото ERTMS/ETCS оборудване

Бордовото ERTMS/ETCS оборудване е компютърно базирана система, която контролира движението на влака, към който принадлежи, въз основа на информация, обменяна с пътната подсистема.

Изискванията за оперативна съвместимост за бордовото ERTMS/ETCS оборудване са свързани с функционалността и обмена на данни между пътните подсистеми и бордовата подсистема и с функционалния обмен на данни между бордовата подсистема и:

- a) машиниста;
- b) влака;
- c) бордовата част на съществуващата(ите) национална(и) система(и) за контрол на влака.

1605 13 22 Бордови радиокомуникационни системи (FRMCS и/или GSM-R)

Бордовата радиосистема GSM-R се използва за двупосочен обмен на съобщения между бордовата подсистема и RBC или блок за радиопредаване на допълнителна (infill) информация.

Бордовата FRMCS радиосистема се използва за двупосочен обмен на съобщения между бордовата подсистема и RBC.

1605 13 23 Бордовото ERTMS/ATO оборудване

Бордовото ERTMS/ATO оборудване е компютърно базирана система, която може да замести машиниста, за да действа върху тягата/спирането на влака въз основа на информация, обменена с бордовото ERTMS/ETCS оборудване, с подсистемата на пътното ERTMS/ATO оборудване и с влака.

1605 14 Нива и преходи

1605 14 10 ВЪВЕДЕНИЕ

Различните нива на приложение на ERTMS/ETCS са начин за изразяване на възможните оперативни връзки между линията и влака. Дефинициите на нивата са свързани с използваното пътнo оборудване, с начина, по който информацията от пътното оборудване достига до бордовите устройства и с това кои функции се обработват съответно в пътното и в бордовото оборудване.

Дефинирани са различни нива, за да може да се избере подходящото ERTMS/ETCS приложение на пътното оборудване, в съответствие със съответните стратегии, железопътна инфраструктура и изискваните характеристики. Освен това различните нива на приложение позволяват взаимодействието на индивидуални системи за сигнализация и системи за управление на влака с ERTMS/ETCS.

За целите на съответстваща спецификация е определено ниво 0. Това ниво се използва за работа по необорудвани линии или по линии, оборудвани със система(и) за управление на влаковете, но експлоатацията под техен надзор понастоящем не е възможна.

1605 14 20 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Влак, оборудван с бордово ERTMS/ETCS оборудване, винаги работи съвместно с пътното ERTMS/ETCS оборудване на определено ниво на ERTMS/ETCS.

Всички преминавания между нива се извършват по точно определени правила.

ERTMS/ETCS може да бъде конфигуриран да работи в едно от следните нива на приложение:

- ERTMS/ETCS Ниво 0 (влак, оборудван с ERTMS/ETCS, движещ се по линия, която не е оборудвана с никаква система за управление на влаковете (ERTMS/ETCS или национална система), или по линия, оборудвана с ERTMS/ETCS и/или национална(и) система(и), но експлоатацията под техен надзор понастоящем не е възможна);

- ERTMS/ETCS ниво NTC (влак, оборудван с ERTMS/ETCS, движещ се по линия, оборудвана с национална система);

- Ниво на приложение 1 на ERTMS/ETCS със или без предаване на допълнителна (infill) информация (влак, оборудван с ERTMS/ETCS, движещ се по линия, оборудвана с Евробализи и по избор Euroloop или блок за радиопредаване на допълнителна (infill) информация);

- Ниво на приложение 2 на ERTMS/ETCS (влак, оборудван с ERTMS/ETCS, движещ се по линия, контролирана от радиоблок център и оборудван с евробализи и Еврорадио) с откриване на влак и разделяне на влакове, извършвани от радиоблок център въз основа на информация, получена от влака и/или от друго пътнo оборудване извън обхвата на ERTMS/ETCS.

Възможно е да се наслагват няколко нива на приложение паралелно на една и съща линия, например паралелна работа на линия с национална система и с ERTMS/ETCS ниво 1 или 2. Други примери може да са гара, която се споделя от влакове, пристигащи по линии от ниво 1 и ниво 2 (възли).

Възможно е да се предава информация, която не е предназначена за ERTMS/ETCS, а за други системи по каналите за предаване на ERTMS/ETCS. Тази информация не се използва от ERTMS/ETCS.

1605 20 Функционални характеристики

1605 21 Ниво на приложение 1 на ERTMS/ETCS

1605 21 10 ОБЩО ОПИСАНИЕ

ERTMS/ETCS ниво 1 е точково предаване базирано на система за управление на влаковете, която се използва като наслагване върху основна система за сигнализация.

Разрешенията за движение се генерират от пътното оборудване и се предават на влака чрез евробализи.

Ниво 1 на ERTMS/ETCS осигурява непрекъсната система за контрол на скоростта, която също така предпазва от превишаване на скоростта на разрешението.

Откриването и разделянето на влаковете се извършват от пътното оборудване на основната система за сигнализация (блокировка, релсови вериги и т.н.) и са извън обхвата на ERTMS/ETCS.

Ниво 1 се основава на евробализите като устройства за точково предаване.

Пътното оборудване не познава влака, към който изпраща информация.

Ако на ниво 1 пътният сигнал изчезне, приближаващият влак не може да получи тази информация, докато не премине групата евробализи при този сигнал. Следователно машинистът трябва да наблюдава сигнала по протежение на линията, за да знае кога да продължи. След това на влака трябва да бъде разрешено да се приближи до мястото за спиране под максимално разрешената скорост на приближаване до сигнали.

Допълнителни евробализи могат да бъдат поставени между отдалечени и главни сигнали за предаване на допълнителна информация, влакът ще получи нова информация, преди да достигне сигнала.

Сигналите на пътното оборудване са необходими в приложения от ниво 1, освен ако е осигурено полунепрекъснато предаване на допълнителна (infill) информация.

Полунепрекъснато предаване на допълнителна (infill) информация може да се осигури с помощта на Euroloop или радио предаване на допълнителна (infill) информация. В този случай бордовата система ще може да покаже нова информация на машиниста веднага щом е налична и дори и в спрело състояние.

Euroloop или радио предаването на допълнителна (infill) информация могат да подобрят безопасността на система от ниво 1, тъй като позволяват работа без скорост на приближаване до сигнали.

1605 21 20 ОБОБЩЕНИЕ НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА НИВО НА ПРИЛОЖЕНИЕ 1

1605 21 21 Пътно оборудване

Пътно оборудване:

- евробализи за точково предаване от коловоз към влак;
- евробализите трябва да могат да предават променлива информация;
- полунепрекъснатото предаване чрез Euroloop или радиопредаване на допълнителна (infill) информация е по избор.

1605 21 22 Основни функции на пътното ERTMS/ETCS оборудване

Основни функции на пътното ERTMS/ETCS оборудване:

- определя разрешенията за движение според основната система за сигнализация;
- предава на влака разрешения за движение и данни за описание на коловоза.

1605 21 23 Бордово оборудване

Бордово оборудване:

- бордово ERTMS/ETCS оборудване с предаване от евробализа и предаване с Euroloop, ако се изисква предаване на допълнителна (infill) информация от Euroloop;
- бордово ERTMS/ETCS оборудване с предаване от евробализа и с радиопредаване на допълнителна (infill) информация, ако се изисква предаване на допълнителна (infill) информация по радио;
- бордовата част на подсистемата за радиокомуникации, ако се изисква предаване на допълнителна (infill) информация по радио.

1605 21 24 Основни функции на бордовото ERTMS/ETCS оборудване

Основни функции на бордовото ERTMS/ETCS оборудване:

- приемане на разрешение за движение и описание на коловоза, свързано с предаващата бализа;
- избор на най-рестриктивната стойност на различните скорости, разрешени за всяко местоположение напред;
- изчисляване на динамичен профил на скоростта, като се вземат предвид характеристиките на движение/спиране на влака, които са известни на борда, и данните от описанието на коловоза;
- сравнение на скоростта на влака с разрешената скорост и команда за задействане на спирачката, ако е необходимо;
- сигнализация в кабината към машиниста.

1605 22 Ниво на приложение 2 на ERTMS/ETCS

1605 22 10 ОБЩО ОПИСАНИЕ

Ниво 2 на ERTMS/ETCS е радиобазирана система за управление на влакове, която осигурява пълна сигнализация в кабината и не изисква сигнали от пътното оборудване.

Сигналите по протежение на линията все пак могат да бъдат внедрени на ниво 2 на ERTMS/ETCS.

Разрешенията за движение се генерират от пътното оборудване и се предават на влака чрез Еврорадио.

Ниво 2 на ERTMS/ETCS осигурява непрекъсната система за контрол на скоростта, която също така предпазва от превишаване на скоростта на разрешението.

Откриването на влака и разделянето на влака може да се извърши от радиоблок центъра (в сътрудничество с влака, който изпраща доклади за местоположението и информация за целостта на влака) и/или от друго пътнo оборудване (блокировка, релсови вериги и др.), извън обхвата на ERTMS/ETCS.

Ниво 2 се основава на Еврорадио за комуникация между коловоза и влака и на евробализи като устройства за точково предаване главно за референтно местоположение.

Радиоблок центърът на пътното оборудване, който предоставя информацията на влаковете, познава всеки управляван от ERTMS/ETCS влак поотделно чрез идентичността на ERTMS/ETCS на неговото водещо бордово ERTMS/ETCS оборудване.

1605 22 20 ОБОБЩЕНИЕ НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА НИВО НА ПРИЛОЖЕНИЕ 2

1605 22 21 Пътнo оборудване

Пътнo оборудване:

- радиоблок център с Еврорадио за двупосочна комуникация коловоз-влак;
- евробализи главно за референтно местоположение.

1605 22 22 Основни функции на пътното ERTMS/ETCS оборудване

Основни функции на пътното ERTMS/ETCS оборудване:

- познаване на всеки влак, оборудван с ERTMS/ETCS и движещ се с ERTMS/ETCS в RBC зона по неговата ERTMS/ETCS идентичност;
- следване на местоположението на всеки контролиран от ERTMS/ETCS влак в RBC зона;

- по избор откриване на влак и разделяне на влак;
- определяне на разрешението за движение за всеки влак поотделно;
- предаване на разрешения за движение и описание на коловоза на всеки влак поотделно;
- предаване на контрола на влаковете между различни RBC на границите RBC-RBC.

1605 22 23 Бордово оборудване

Бордово оборудване:

- бордово ERTMS/ETCS оборудване с евробализа и предавания на Еврорадио;
- бордовата част на подсистемата(ите) за радиокомуникации (FRMCS и/или GSM-R).

1605 22 24 Основни функции на бордовото ERTMS/ETCS оборудване

Основни функции на бордовото ERTMS/ETCS оборудване:

- влакът разчита евробализите и изпраща положението си спрямо засечените бализи към радиоблок центъра;
- Ако влакът е оборудван със система за наблюдение на целостта на влака (която не е част от ERTMS/ETCS) или ако целостта на влака е потвърдена от машиниста, бордовото ERTMS/ETCS оборудване изпраща информация за целостта на влака до радиоблок центъра;
- влакът получава разрешение за движение и описание на коловоза по Еврорадио, свързано с бализа;
- избор на най-рестриктивната стойност на различните скорости, разрешени за всяко местоположение напред;
- изчисляване на динамичен профил на скоростта, като се вземат предвид характеристиките на движение/спиране на влака, които са известни на борда, и данните от описанието на коловоза;
- сравнение на скоростта на влака с разрешената скорост и команда за задействане на спирачката, ако е необходимо;
- сигнализация в кабината към машиниста.

1606 00 Автоблокировка

1606 10 Общи положения

Автоматичната блокировка е система за безопасност на движението при обективен контрол за свободността на междугарието. При двойни железопътни линии тя трябва да осигурява двупосочно движение на влаковете по двата текущи пътя.

Видовете автоматична блокировка са:

1. С проходни сигнали – когато междугарието е разделено на блок-участъци.
2. Без проходни сигнали – когато междугарието представлява един блок-участък.

Автоматичната блокировка не трябва да допуска:

- отваряне на изходен или проходен сигнал при наличие на железопътно возило на огражданото от тях междугарие или блок-участък;
- отваряне на насрещен изходен сигнал за текущ път от гарата при отворен изходен сигнал за същия текущ път от съседната гара.

Информация за положението и състоянието на автоматичната блокировка за всеки текущ път в междугарието се индицира на средствата за визуализация на осигурителната техника в експлоатационните пунктове (светосхемното табло, пулт, монитор или друго съвременно техническо средство).

Стрелките, намиращи се на текущия път на междугарията, се обвързват с автоматичната блокировка, така че отварянето на най-близкия предходен проходен или изходен светофор е възможно само при основно и заключено положение на тези стрелки.

С подготовката на маршрута за заминаване на влак посоката на автоматичната блокировка трябва да се сменя автоматично (ако е необходимо), след което се отваря изходният светофор. Посоката на автоматичната блокировка трябва да може да се сменя и самостоятелно.

Когато движението на влаковете се осъществява чрез автоматична блокировка, изпращането на влак се осъществява от коловоз, който е съоръжен с индивидуален или групов изходен светофор.

1606 20 АБ с проходни сигнали

1606 21 Общи положения

В участъците с автоматична блокировка с проходни сигнали всички прелези трябва да се съоръжават с автоматични прелезни устройства.

При проходните сигнали на автоматичната блокировка трябва да се монтират телефони за връзка с дежурните ръководители движение в двете съседни гари или с влаковия диспечер.

При обръщане посоката на автоматичната блокировка с проходни сигнали трябва автоматично да светват насрещните проходни светофори, а светофорите за обратното направление да изгасват.

1606 22 Функционални и технически изисквания

1606 22 10 БЛОК-УЧАСТЪЦИ

При автоматичната блокировка с проходни сигнали междугарието е разделено на блок-участъци, оградени от двете страни с проходни, входни и изходни сигнали, даващи показания по скоростната сигнализация. Те се затварят автоматично при навлизането на влак в ограждания от тях участък.

Дължината на блок-участъка не може да бъде по-малка от предсигналното спиращо разстояние.

1606 22 20 ПОДСИСТЕМА ЗА КОНТРОЛ И ДИАГНОСТИКА

При поискване от Възложителя автоматичната блокировка с проходни сигнали може да бъде комплектована и с подсистема за контрол и диагностика на устройствата ѝ, чрез която се осигурява непрекъснат мониторинг и контрол за техническото състояние на апаратурата.

1606 22 30 ИНДИКАЦИИ

Върху изображението на текущите пътища на светосхемното табло или пулт-таблото извън изображенията на входните светофори за всяко междугарие (направление) има по две светлинни индикации – за първия и втория прилежащи към гарата блок-участъци, които при заестост светят с червена светлина.

Върху изображението на текущите пътища или встрани от тях за всяко междугарие след светлинните ивици за прилежащите два блок-участъка трябва да има по две стрелки, които показват направлението на автоматичната блокировка („Приемане” или „Изпращане”) за съответния текущ път.

Когато на междугарието на съответния път няма возило, стрелката, показваща направлението на автоматичната блокировка, свети с жълта светлина, а когато е заето – свети с червена светлина. Стрелката „Изпращане” се променя от жълто на червено с нареждане на изходен маршрут и отваряне на изходния сигнал в изпращащата гара. В същото време в приемащата гара стрелката „Приемане” се променя от жълто на червено.

Стрелките „Приемане” и „Изпращане” се променят от червено на жълто, когато последният влак пристигне цял в една от гарите и не е нареден изходен маршрут в изпращащата гара.

След отмяна на неизползван изходен маршрут блокировката автоматично се нормализира.

1606 30 АБ без проходни сигнали с броячи на оси

1606 31 Общи положения

Системата е изградена от апаратура на автоматичната блокировка и апаратура за броячи на оси.

Двойните железопътни участъци се съоръжават с автоматична блокировка (АБ) без проходни сигнали с броячи на оси за всеки текущ път на междугарията.

Автоматичната блокировка без проходни сигнали е комплекс от броячни точки при ограждащите междугарие входни светофори, обработващото аритметично (изчислително) устройство, контролиращо така дефинирания железопътен участък (междугарие) и управляваща апаратура за определяне на зависимостите при нареждане на изходни маршрути във всяка от двете прилежащи гари на текущия път в дадено междугарие. Броячната точка при входния светофор е обща за гарата и междугарие.

Информацията за преминалите през броячната точка колооси на железопътни возила се предава на броячното аритметично устройство, обработва се и след сравняване на броя на влезлите и излезлите колооси резултатът се редуцира при нулева разлика като „свободно междугарие” или в останалите случаи – като „засто междугарие”.

1606 32 Функционални и технически изисквания

1606 32 10 ФУНКЦИИ

Основната функция на автоблокировката без проходни сигнали с броячи на оси е да осигурява безопасността на движението на влаковете в междугарие при гарантиран обективен контрол за състоянието му.

Преносната среда, чрез която автоблокировката без проходни сигнали с броячи на оси осъществява своите функции е физикален (меден) или оптичен кабел.

Като функционалности автоблокировката без проходни сигнали с броячи на оси по меден и оптичен кабел са еднотипни.

Управляващата апаратура на автоблокировката „помни” логическите взаимозависимости, установени като възможност за нареждане на маршрут с отваряне на изходен светофор за всеки от двата пътя в едната от двете гари и като невъзможност за отваряне на изходен светофор за маршрут в другата гара по същия текущ път.

Апаратурата на АБ без проходни сигнали в първата гара условно е в състояние „изпращане”, а във втората – в „приемане”.

1606 32 20 ВИДОВЕ РЕЖИМИ

Режимите, които автоматичната блокировка без проходни сигнали с броячи на оси ще реализира, са следните:

1606 32 21 Нормално (изходно) състояние

Нормално (изходно) състояние – свободно междугарие и отсъствие на изходен маршрут по съответния текущ в гарата на изпращане.

Информация за режима трябва да се изведе на мониторите на автоматизираните работни места на дежурните ръководители движение в двете гари чрез стрелка за посоката на установеното направление на движение:

- насочена към междугарие в гарата на изпращане;
- сочеща от междугарие към гарата на приемане.

Цветът на запълване на стрелката – зелен, жълт или бял трябва да се уточни с Възложителя на етапа на изготвяне на техническия проект.

1606 32 22 Предварително блокирано направление

Предварително блокирано направление – наличие поне на заключен изходен маршрут в гарата на изпращане.

В гарата на изпращане цветът на стрелката за направлението се сменя с мигаща червена светлина, а в гарата на приемане стрелката свети с постоянна червена светлина.

В този режим дежурният ръководител движение в гарата на изпращане ще може при необходимост повторно да отвори затворения от кратковременно нарушаване на условията за съществуване изходен светофор за нареден маршрут или да отмени изходния маршрут по условията на инструкцията за работа с МКЦ, в резултат на което централизацията автоматично ще се нормализира, а АБ без проходни сигнали с броячи на оси се привежда в изходното си състояние. Това ще позволи пренареждане на изходен маршрут от друг коловоз. Режимът се запазва и при движението на влака по изходния маршрут в района на гарата.

1606 32 23 Блокирано направление

Блокирано направление – след фактическото заемане от влака на контролирания междугаров участък.

В гарата на изпращане информация за промененото състояние на автоблокировката е светенето на стрелката вече с постоянна червена светлина, а в гарата на приемане няма промяна.

Този режим на АБ без проходни сигнали с броячи на оси се запазва до освобождаване на междугарието от последната колоос на приемания в съседната гара влак. Тогава автоблокировката преминава в нормално състояние.

1606 32 30 НАЧИНИ НА ДЕЙСТВИЕ

Освен посочената информация на мониторите от автоматизираните работни места за дежурните ръководители движение в двете гари ще се изведе и информация за актуалното състояние на междугарието на индикаторни клетки „СМ” – свободно междугарие (жълта светлина) и „ЗМ” – заето междугарие (червена светлина).

Различните режими на автоблокировката ще могат да се изведат и в бъдещия централен диспечерски пост.

В случай, че след освобождаване на междугарието от влака то остане заето, ще може да се използва контролирана и регистрирана команда за нулирането му, въведена от дежурния ръководител движение.

Организационно това ще се разрешава, след като с документ (телефонограма), доклад или лично той е убеден, че влакът е цял в гарата на приемането.

Ако след тази команда междугарието стане „Заето”, дежурният ръководител движение информира по установения начин поддържащия персонал, а до отстраняване на причината за повредата (отказа) в системата на броячи на оси движението по текущия път в това междугарие се осигурява по телефонния способ.

За да може да се смени направлението на АБ, се използват два начина от гарата, която е на „приемане”:

- автоматично с нареждането на изходен маршрут в това междугарие по съответния текущ път;

- с въвеждане от дежурния ръководител движение на команда „индивидуална смяна на направлението на АБ” за съответния текущ път.

Смяната на направлението на автоматичната блокировка от режим „Приемане” в режим „Изпращане” се осъществява само при изправна апаратура на автоматичната блокировка и на МКЦ.

Всяка повреда или отказ в системата на броячите на оси за междугарието или в управляващата апаратура трябва да довежда автоматично до принудително преминаване на автоблокировката в защитно състояние – режим „блокирано направление”, при което и от двете гари влакове не могат да бъдат изпратени с редовно отворен изходен светофор по този път.

Изпращането на работен влак по съответния текущ път в междугарието се извършва при редовно нареден маршрут с отворен изходен светофор, като за времето на работа автоблокировката ще бъде трайно преминала в защитен режим „блокирано направление”.

1606 32 40 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПЪТНИТЕ ДАТЧИЦИ

Проектираните средства за детекция на влака трябва напълно отговорят на изискванията за прецизна и актуална информация по позиционирането и движението на влаковете. Средствата за детекцията на влаковете в междугарията и в гарите трябва да бъдат един и същи тип броячи на оси, съгласно изискванията, определени подробно в раздел 1603 40.

1607 00 Автоматични прелезни устройства

1607 10 Общи положения

1607 11 Общи изисквания

Автоматичните прелезни устройства трябва да отговарят на основните положения от ТС-ЖИ 002 и на актуализираните изисквания, изложени в настоящите Технически изисквания.

Техническите изисквания се прилага при проектиране и инсталиране на новостроящи се и подлежащи на реконструкция и модернизация съществуващи автоматични прелезни устройства в железопътната мрежа на Република България и определя основните технически и функционални изисквания към тях.

При проектиране на АПУ, в обхвата на проекта влизат и проектиране на всички необходими обвързки със съществуваща осигурителна техника на гари, междугарови и прелезни устройства, засегнати от изпълнението на проектирането на АПУ.

Автоматичните прелезни устройства (по-нататък в текста АПУ) са предназначени за предупреждение и защита на участниците в движението от потенциални опасни конфликти в местата, където железопътната линия се пресича с шосеен път на едно ниво.

Прилагането на настоящите Технически изисквания е гаранция за спазването на изискванията на ДП НКЖИ към автоматичните прелезни устройства по отношение на техните характеристики и качеството на продукцията, с което се постига необходимата надеждност, ремонтпригодност и безопасност. Формулирани са и изискванията към мониторинговата диагностична система, предназначена за откриването на грешки в работата на прелезното устройство, предвиждане и/или за последващ анализ на поведението на системата и обслужващия персонал в случай на инцидент. Определени са правилата за приемане, маркировка, опаковка, съхранение и транспорт на изделията.

1607 20 Област на приложение, видове и съставни части

1607 21 Област на приложение

Настоящите Технически изисквания се отнасят за автоматични прелезни устройства (АПУ), предназначени за сигнализиране на пътните превозни средства при предстоящо преминаване на железопътното возило през прелеза и подаване на информация към машиниста за задействаното АПУ, както и сигнализиране за изправно АПУ при отсъствие на железопътното возило в зоната на известяване.

Техническите изисквания се отнасят за АПУ, работещи в условията на умерен климат зона N, категория II съгласно БДС 4972 и не се отнася за такива, предназначени да работят в химически агресивни и взривоопасни среди.

1607 22 Видове АПУ

Видове АПУ според местоположението на прелеза:

1. АПУ в междугарие.
2. АПУ в обвързка с гаровите съоръжения на осигурителната техника.
3. АПУ в район на гара – електрическа бариера (ЕБ).

В случаите по т.1 и т.2, когато не се изисква комплектоване с бариерни механизми, АПУ е автоматична прелезна сигнализация (АПС).

1607 23 Съставни части на АПУ

Съставни части на АПУ:

1. Апаратура, която осъществява алгоритъма на действие и функциите по управление и контрол на всички останали съставни части.
2. Датчици за определяне местонахождението на железопътното возило (пътни датчици).
3. Предпрелезни светофори (ППС).
4. Светофари прелезни шосейни (СПШ).
5. Барьерни механизми (БМ) с барьерни греди.
6. Колонка за местно управление (КМУ).
7. Табло за далечна информация (ТДИ).
8. Захранване.
9. Кабина за междугарова апаратура (КМА).

Едновременно използване на всички изброени по-горе части не е задължително и се определя от специфичните локални условия на работа на железопътния прелез. Използването им се определя от комисия, назначена съгласно изискванията и по условията на Наредба № 4 от 27 март 1997 г.

Изискванията към барьерните механизми и прелезните шосейни светофари (СПШ) са определени в съответните технически спецификации за тях – ТС-ЖИ 006 и ТС-ЖИ 021.

Автоматичното прелезно устройство е система, която трябва да позволява надграждане с цел разширяване на функционалните възможности.

1607 30 Нормативни документи

Закон за движение по пътищата (ЗДвП) (обн., ДВ, бр. 20 от 1999 г.)

Закон за здравословни и безопасни условия на труд (ЗЗБУТ) (обн., ДВ, бр. 124 от 1997 г.)

Закон за техническите изисквания към продуктите (ЗТИП) (обн., ДВ, бр. 86 от 1999 г.)

Наредба № 4 от 27 март 1997 г. за железопътните прелези (обн., ДВ, бр. 32 от 1997 г.)

Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (обн., ДВ, бр. 51 от 2001 г.)

Наредба № 13 от 30.12.2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 12 от 2006 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (обн., ДВ, бр. 55 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 5 от 2012 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Наредба за маркировката за съответствие (обн., ДВ, бр. 69 от 2005 г.)

Наредба за съществените изисквания към строежите и оценяване съответствието на строителните продукти (НСИСОСП) (обн., ДВ, бр. 106 от 2006 г.)

Наредба за съществените изисквания и оценяване на съответствието на електрически съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението (обн., ДВ, бр. 23 от 2016 г.)

Правилник за прилагане на Закона за движение по пътищата (обн., ДВ, бр. 25 от 1996 г.)

БДС 4972 „Класификация на изделията по отношение въздействието на околната среда. Климатични изпълнения. Климатични изпитвания“

БДС 5768 „Знак и табелки за означаване на защитните клеми“

БДС EN 50121-4 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 4: Излъчване и устойчивост на съоръженията за сигнализация и далекосъобщения“

БДС EN 50125-3 „Железопътна техника. Влияние на условията на околната среда върху обзавеждането. Част 3: Съоръжения за сигнализация и далекосъобщения“

БДС EN 50126-1 „Железопътна техника. Определяне и доказване на надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност (RAMS). Част 1: Общи процеси на RAMS“

БДС EN 50128 „Железопътна техника. Системи за съобщения, сигнализация и обработка на данни. Софтуер за системи за контрол и защита“

БДС EN 50129 „Железопътна техника. Системи за съобщения, сигнализация и обработка на данни. Безопасност, свързана с електронните системи за сигнализация“

БДС EN 60068-2-1 „Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-1: Изпитвания. Изпитване А: Студ (IEC 60068-2-1)“

БДС EN 60068-2-2 „Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-2: Изпитвания. Изпитване В: Суха топлина (IEC 60068-2-2)“

БДС EN 60068-2-66 „Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-66: Методи за изпитване. Изпитване Сх: Влажна топлина, постоянен режим (ненаситена пара под налягане) (IEC 60068-2-66)“

БДС EN 60529 „Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код)“

БДС EN IEC 60664-1 „Координация на изолацията за съоръжения в електроразпределителни мрежи за ниско напрежение. Част 1: Принципи, изисквания и изпитвания“

БДС EN IEC 61439-1 „Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 1: Общи правила“

БДС EN ISO/IEC 17050-1 „Оценяване на съответствието. Декларация за съответствие от доставчика. Част 1: Общи изисквания“

БДС EN ISO/IEC 17050-2 „Оценяване на съответствието. Декларация за съответствие от доставчика. Част 2: Поддържаща документация“

БДС EN ISO 1456 „Метални и други неорганични покрития. Електроотложени покрития от никел, никел и хром, мед и никел и мед, никел и хром“

БДС EN ISO 2082 „Метални и други неорганични покрития. Електроотложени покрития от кадмий с допълнителни обработки върху чугун или стомана“

БДС EN ISO 12944-1 „Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи. Част 1: Общо въведение“

UIC leaflet 761 “Guidance on the automatic operation of level crossings” („Ръководство за автоматична работа на прелези“)

Правила за техническа експлоатация на железопътната инфраструктура на ДП НКЖИ (ПТЕ) и Правила за движението на влаковете и маневрената работа в железопътния транспорт (ПДВ) (ДП НКЖИ, 2020 г.)

ТС-ЖИ 006 „Механизми бариерни“ (ДП НКЖИ, 2006 г.)

ТС-ЖИ 021 „Светофари прелезни шосейни“ (ДП НКЖИ, 2011 г.)

1607 40 Технически и функционални изисквания

АПУ трябва да се изработват в съответствие с настоящите Технически изисквания и с техническата документация на производителя, утвърдена по установения ред.

Блоковете с електронна апаратура, токоизправителят, трансформаторите, релетата, електромонтажните елементи и другите използвани съставни части трябва да отговарят на съответните приложими за тях стандартизационни документи.

1607 41 Конструктивни изисквания

Апаратурата на АПУ трябва да бъде разположена в КМА/контейнер или друго подходящо помещение и да бъде защитена от нерегламентиран достъп.

Всички кабели трябва да бъдат надеждно закрепени, маркирани, жилата им да бъдат с кербовани краища и да е осигурена възможност за видимо прекъсване на всяка електрическа връзка.

Всички лакови покрития трябва да отговарят на БДС EN ISO 12944-1, а галваничните покрития да бъдат за агресивни (код 3) условия за експлоатация, а за стативите – умерено агресивни (код 2) по БДС EN ISO 1456 и БДС EN ISO 2082. Допуска се използването на некородиращи материали.

За апаратурата в кабината степента на защита трябва да бъде най-малко IP 00, а за кабината и съставните ѝ части степента на защита трябва да бъде IP55 съгласно БДС EN 60529.

Апаратурата на АПУ и съставните му части трябва да издържат без повреди въздействието на вибрации и удари със стойности съгласно БДС EN 50125-3.

Апаратурата на всички съставни части на АПУ трябва да запазва работоспособността си в температурния диапазон от минус 25 °C до плюс 60 °C при относителна влажност на въздуха до 85%. Климатичните тествания трябва да се извършат съгласно изискванията на БДС EN 60068-2-1, БДС EN 60068-2-2 и БДС EN 60068-2-66.

1607 42 Функционални изисквания

1607 42 10 УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛ НА ППС

Апаратурата на АПУ, която осъществява алгоритъма на действие и функциите по управление и контрол на всички останали съставни части, може да бъде изпълнена на електронни и/или релейни елементи.

Апаратурата на АПУ трябва да управлява и контролира ППС, както следва:

- ППС трябва да бъде неосветен при нормално (незадействано) състояние на АПУ;
- при встъпване на железопътно возило в зоната за известяване на АПУ и при задействано и изправно прелезно устройство ППС трябва да свети с бяла мигаща светлина с честота 60 ± 5 мигания в минута и импулс/пауза в съотношение $1:1 \pm 10\%$;
- при повреда на АПУ (неосветен СПШ и/или неспуснатата бариера) ППС трябва да е неосветен;
- апаратурата на АПУ трябва да осигурява непрекъснат контрол за целостта на нишките на лампата на всяко ППС;
- възможно е използването на светлинни източници, различни от лампи с нажежаема нишка (LED светлини), при условие, че отговарят на изискванията за осветеност и видимост при осъществен контрол на изправността на осветителните елементи;
- апаратурата на АПУ трябва да осигурява управление и контрол на ППС, разположени в зоната от 700 до 1500 метра от прелеза.

1607 42 20 УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛ НА БАРИЕРНИТЕ МЕХАНИЗМИ И БАРИЕРНИТЕ ГРЕДИ

Апаратурата на АПУ трябва да управлява и контролира бариерните механизми и бариерните греди, както следва:

- при незадействано АПУ бариерните греди трябва да са във вертикално положение – от 85° до 90° спрямо хоризонталата;
- апаратурата на АПУ трябва да управлява бариерните механизми, така че гредите да започнат да падат не по-малко от 6 секунди, след като са се задействали червените светлини и звуковата сигнализация на СПШ (след регистриране встъпването на железопътно возило в зоната на известяване на прелеза);
- при наличието на повече от два БМ първата двойка, ограждаща десните платна на подходите към прелеза, трябва да се задейства при горните условия, а допълнителните БМ – шест секунди, след като е задействана първата двойка;
- апаратурата на АПУ трябва да проверява хоризонталното положение на гредите от 0° до 15°, което да е едно от условията за задействано състояние на прелеза;
- апаратурата на АПУ трябва непрекъснато да проверява целостта на бариерните греди;
- вдигането на бариерните греди трябва да започне от 3 до 5 секунди след преминаването на последната колоос на железопътното возило през зоната на прелеза;

– предимство е използването на „чупещи се” в хоризонтално положение бариерни греди.

1607 42 30 УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛ НА СПШ

За сигнализиране на пътните превозни средства в зависимост от състоянието на АПУ апаратурата му трябва да управлява и контролира СПШ, както следва:

– при изправно АПУ и свободна от железопътно возило зона на известяване на двата основни СПШ трябва да свети лунно бяла мигаща светлина с честота 30 ± 5 мигания в минута; звуковата сигнализация не трябва да работи и червените светлини не трябва да светят;

– при повреда на апаратурата на АПУ и свободна от железопътно возило зона на известяване луннобялата мигаща светлина не трябва да свети;

– след регистриране встъпването на железопътно возило в зоната на известяване на прелеза (задействане на АПУ) двете червени светлини на основните СПШ трябва да светят последователно с честота 60 ± 5 мигания в минута и импулс/пауза в съотношение 1:1 $\pm 10\%$; луннобялата светлина не трябва да свети;

– на прелезите със сложни подходи за осигуряване на видимост може да се монтира един или два повторителя на светофарите (едносекционни). Те светят с жълта мигаща светлина с честота 60 ± 5 мигания в минута едновременно с червените светлини на основните СПШ;

– от момента на задействане на устройството до момента на заемане на хоризонтално положение на бариерните греди на всички БМ трябва да се подава звукова сигнализация с честота 30 ± 5 импулса в минута;

– при АПУ за железопътен прелез на двупътна линия с встъпването на второ железопътно возило в зоната за известяване по втория път, преди първото да е преминало през зоната на прелеза, червените светлини на СПШ трябва да се превключат за светене последователно с честота 120 ± 10 мигания в минута;

– при АПС звуковата сигнализация трябва да се подава, докато всички железопътни возила преминават през зоната на прелеза;

– апаратурата на АПУ трябва да осигурява непрекъснат контрол на нишките на всички лампи на СПШ и повторителите им, ако има такива;

– възможно е използването на светлинни източници, различни от лампи с нажежаема нишка (LED светлини), при условие, че отговарят на изискванията за осветеност и видимост и при осъществен контрол на изправността на осветителните елементи.

1607 42 40 РАБОТА С ТДИ

Апаратурата на АПУ трябва да бъде пригодена за работа с ТДИ, разположено при дежурния ръководител движение в една от двете съседни гари или при прелезопазача, както следва:

1. За преносна среда трябва да се ползва двупроводна линия по физикален кабел (инсталиран подземно или въздушно) или оптичен кабел.

2. Апаратурата на АПУ трябва да подава телеинформация чрез ТДИ за:

– незадействано изправно АПУ – зелена постоянна светлина;

– незадействано АПУ и наличие на неизправност – зелена мигаща светлина;

– задействано АПУ – червена постоянна светлина;

– наличие на повреда в АПУ – червена мигаща светлина;

– отворен с БДО (бутон за далечно отваряне) прелез – бяла постоянна светлина;

– отворен с БДО прелез и наличие на неизправност или повреда – бяла мигаща светлина.

При прелезите от ново поколение с вътрешна апаратура на базата на микропроцесорна техника, Изпълнителя на проекта може да предложи допълнителни индикации на ТДИ (сервизна информация).

3. Апаратурата на АПУ трябва да дава възможност за дистанционно отваряне на прелеза чрез контролируема команда от ТДИ.

4. Апаратурата на АПУ е неисправна в следните случаи:

– акумулаторната батерия (АБ) не се зарежда;

- прекъсната е една или двете нишки на лампата на ППС;
- прекъсната е една от двете нишки на червените лампи на СПШ, едната или двете нишки на жълтата лампа на повторителя му;
- прекъсната една или и двете нишки на бялата лампа на СПШ;
- когато една от червените светлини или бялата светлина, изпълнени по LED технология не отговаря на изискванията на раздел 1607 42 30.

5. Апаратурата на АПУ е повредена в следните случаи:

- липса на захранване за АПУ или прекъсната двупроводна линия към ТДИ;
- прекъснати са четирите нишки на червените лампи на един СПШ, а при LED светлини намаляване на осветеността под допустимата;
- не всички греди на бариерните механизми след заповед за задействане на прелезното устройство са заели хоризонтално положение;
- неизправност поне в едно от мигащите напрежения;
- неизправно действие на пътните датчици;
- нарушен е контролът за целостта на поне една от бариерните греди.

1607 42 50 ДИРЕКТНО УПРАВЛЕНИЕ

Апаратурата на АПУ трябва да дава възможност за директно управление от колонка за местно управление (КМУ), разполагаща се в прелезопазачницата или в непосредствена близост до прелеза, с режими както следва:

- затваряне на сигнал;
- задействане на прелеза;
- отваряне на прелеза.

1607 42 60 СЪВМЕСТИМОСТ С ПЪТНИ ДАТЧИЦИ

Апаратурата на АПУ трябва да бъде съвместима за работа с пътни датчици, отговарящи на изискванията за прецизна и актуална информация за наличие на железопътно возило в зоната на известяване, независимо какъв одобрен от ДП НКЖИ тип, с доказано ниво на интегрирана безопасност SIL4, които:

- да гарантират безопасна работа;
- да покриват приетите изисквания за надеждност;
- действието им да не се влияе от климатичните условия, ръжда на железния път, характеристики на железопътните возила, които се движат по железопътната мрежа на ДП НКЖИ и да са пригодени за работа и монтаж директно на железния път.

1607 42 70 ОБВРЪЗКА С ГАРОВИТЕ СЪОРЪЖЕНИЯ НА ОСИГУРИТЕЛНАТА ТЕХНИКА

Апаратурата на АПУ в обвързка с гаровите съоръжения на осигурителната техника трябва да реализира следните специфични възможности:

- директно управление от страна на гарата по двупроводна кабелна линия.
- да подава високоотговорна информация в гарата за задействаното състояние на АПУ, при условие, че не се монтира ППС, а вместо него се използват изходните гарови светофори.

Информацията за състоянието на прелезното устройство и бутоните на тди могат да бъдат инсталирани на пулта/монитора за управление на гаровата централизация.

1607 42 80 ИНФОРМАЦИЯ ЗА СЪСТОЯНИЕТО НА ЕБ

Апаратурата на ЕБ трябва да дава възможност за директно управление и да подава достоверна информация за задействаното състояние на ЕБ.

Информацията за състоянието на електрическата бариера и бутоните на ТДИ могат да бъдат инсталирани на пулта/монитора за управление на гаровата централизация.

1607 42 90 ОБВРЪЗКА С АВТОБЛОКИРОВКА И АЛС/ETCS

Апаратурата на АПУ трябва да има възможност за обвързка с автоблокировка и АЛС/ETCS.

1607 42 100 ЗАХРАНВАНЕ

АПУ трябва да работи при захранващо напрежение 220V (+20% -30%), 50Hz и от два независими източника. При възможност на захранване от националната електропреносна мрежа тя е с приоритет, като първи основен източник на захранване. Като втори основен източник на захранване на АПУ се използва контактна мрежа. Двете (националната електропреносна мрежа и контактна мрежа) трябва да превключват автоматично така, че да не се нарушава безопасното функциониране на АПУ и акумулаторна батерия (резервен токоизточник). Когато няма възможност за захранване от националната електропреносна мрежа, по изключение се допуска захранване само от контактна мрежа и акумулаторна батерия.

Оперативното напрежение трябва да бъде галванически разделено от захранващото напрежение чрез понижаващ трансформатор.

Капацитетът на акумулаторната батерия трябва да осигури нормална работа на АПУ в режим на резервно захранване в течение на не по-малко от 8 часа.

Трябва да се осигури автоматично изключване на товарите от захранващото напрежение при отпадане и на двата фидера и при достигане на долната допустима граница на напрежението на акумулаторната батерия.

Допуска се захранване от алтернативни източници на енергия при гарантирана надеждност.

1607 42 110 ЕЛЕКТРОМАГНИТНА СЪВМЕСТИМОСТ

Апаратурата на АПУ и съставните му части трябва да отговарят на изискванията на стандарт БДС EN 50121-4.

1607 42 120 ИЗИСКВАНИЯ ЗА НАДЕЖДНОСТ

АПУ трябва да изпълнява изискванията за надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност, приети в европейската железопътната мрежа и в ДП НКЖИ. Това трябва да се докаже с действия по процедурите, описани в приложимите стандарти, целящи да се достигнат:

- доказване на съответствието на системата с изискванията за безопасност, произтичащи от определяне, анализа и оценка на нивото на риска и опасностите – изисква се ниво на интегрирана безопасност не по-ниско от SIL4, при спазване на изискванията на БДС EN 50126-1, БДС EN 50128 и БДС EN 50129;
- надеждност и експлоатационна готовност – пълен отказ в системата за управление и сигнализация може да възникне най-много веднъж на 5×10^5 часа;
- средна отработка между отказите – 10000 часа;
- ремонтпригодност, съгласно изискванията на БДС EN 50126-1;
- време за възстановяване на отказ – до 30 минути, без да се включва времето за придвижване до обекта.

1607 42 130 ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН ЖИВОТ

Автоматичните прелезни устройства трябва да имат експлоатационен живот най-малко 20 години.

1607 42 140 ДОПЪЛНИТЕЛНИ ИЗИСКВАНИЯ

Препоръчително е в апаратурата на АПУ да бъде вградена диагностична система за контрол състоянието на отделните възли. Диагностичната система не трябва да има негативно влияние върху отговорните за безопасността части и върху функциите на АПУ.

1607 43 Електрически изисквания

Всички метални части от конструкцията на КМА, рамките, стативите и други трябва да могат да се свързват в обща заземителна шина. Мястото на заземяване да бъде означено със знак по БДС 5768.

Изолационните разстояния в статива трябва да отговарят на БДС EN 60664-1.

Изоляционното съпротивление между веригите, несвързани помежду си, както и между всички тоководещи части и корпуса трябва да бъде по-голямо от 50 МΩ при нормални климатични условия и по-голямо от 2 МΩ при относителна влажност на въздуха 80% при 25 °С, измерено с мегаометър за 1000V.

Изоляцията между тоководещите части за напрежение 220V и корпуса трябва да издържа в продължение на 1 минута изпитвателно напрежение с ефективна стойност 2000V/50Hz, без да настъпи пробив или явление с характер на разряд, съгласно БДС EN IEC 61439-1. До тази дата се прилагат изискванията на БДС EN IEC 61439-1.

Изоляцията между тоководещите части за всички останали напрежения и корпуса трябва да се изпитва съгласно изискванията на същите стандарти съобразно категорията на напреженията.

1607 44 Изисквания за безопасност и здраве при работа

Автоматичното прелезно устройство трябва да бъде така разработено, проектирано и произведено, че да удовлетворява всички изисквания на ЗЗБУТ, подзаконовите нормативни документи за прилагането му и Правилник за безопасност и здраве при работа по електрообзавеждането с напрежение до 1000 V.

1607 50 Изисквания при проектиране

Автоматичното прелезно устройство трябва да бъде проектирано в съответствие с изискванията на ДП НКЖИ, Наредба № 4 от 21 май 2001 г. и Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. Конкретните специфични изисквания към АПУ се определят от комисия, назначена по реда на Наредба № 4 от 27 март 1997 г.

При проектиране на АПУ, в обхвата на проекта влизат и проектиране на всички необходими обвързки със съществуваща осигурителна техника на гари, междугарови и прелезни устройства, засегнати от изпълнението на проектирането на АПУ.

С предлаганото техническото решение АПУ за прелези в район на гара и в обвързка с гарова централизация трябва да се осигурят условия за минимална продължителност на времето в режим „затворен прелез“.

1607 60 Правила за приемане

Фирмата-производител трябва да гарантира документално със сертификат за качество качеството на произведеното АПУ и съответствието му с настоящите Технически изисквания. Тя трябва да има внедрена и действаща система за управление на качеството.

Оценяване на съответствието – изисквания:

– фирмата-доставчик и/или производител трябва да представи декларация за съответствие съгласно БДС EN ISO/IEC 17050-1, придружена с поддържаща документация съгласно БДС EN ISO/IEC 17050-2.

– задължително се предоставя сертификат за съответствие с изискванията за ниво на безопасност на изделието – не по-ниско от SIL 4, издаден от независимо оправомощено лице за оценяване на условията за безопасност и в съответствие с изискванията на Наредба № 57 от 9.06.2004 г.

Потребителят има право на контролна проверка по всички изисквания, предвидени в техническата спецификация.

При приемане на апаратура и съоръжения и извършване на функционални тестове и проби в заводски условия, комисия с представители на Възложител, Изпълнител и Консултант, проверява качеството, съхранението, маркировката и опаковката за транспорт на изделията. Изпълнителя предоставя на комисията цялата документация за изделието описана в ТС-ЖИ и настоящия раздел. Приемането се извършва по предварително одобрена от Възложителя методика.

1607 70 Маркировка и опаковка

Всяко АПУ и съставните му части трябва да имат трайна табелка (от метал или PVC фолио), съдържаща следните данни:

- наименование и/или знак на производителя;
- наименование или тип на изделиято;
- пореден номер;
- дата на производство;
- номер на техническата спецификация.

Трябва да се нанесе маркировка за съответствие, съгласно изискванията на Наредба за маркировката за съответствие.

Всяко АПУ и съставните му части трябва да имат подходяща опаковка, която да гарантира запазването им при транспорт и съхранение.

1607 80 Съхранение, транспорт, гаранции

АПУ трябва да се съхраняват в закрити сухи помещения.

АПУ могат да се транспортират във всякакъв вид закрити транспортни средства.

Гаранционен срок – не по-малко от 24 месеца.

1607 90 Документация

Всяко АПУ трябва да се окомплектова и предава с документация, включваща: електрически принципни и монтажни схеми; описание на действието на системата; инструкция за монтаж, настройка и безопасна работа, инструкция за поддържане и ремонт; технически паспорт и гаранционна карта;

Документи, доказващи съответствие на изделиято със съществените изисквания към него и гарантиране на качеството – декларация за съответствие съгласно БДС EN ISO/IEC 17050-1, сертификат за качество качеството на произведеното АПУ и съответствието му с настоящите Технически изисквания, както и сертификат, издаден от оторизираното независимо лице за оценяване на условията за безопасност, удостоверяващ доказано достигнатото ниво на безопасност не по-ниско от SIL 4 за АПУ и пътните датчици.

1608 00 Система за мониторинг и контрол на параметри на подвижен железопътен състав в движение (СМКППЖСД)

1608 10 Общи положения

Система за мониторинг и контрол на параметри на подвижен железопътен състав в движение (СМКППЖСД) дава възможност за наблюдение и анализ на подвижния железопътен състав чрез използване на съвременните технологии, монтирани в различни точки на железопътната инфраструктура, наречени контролни точки (КТ) с цел повишаване на безопасността на движение на влаковете и подобряване на показателите при изпълнение на заложения график за движение чрез разширяване на контрола и диагностичните функции.

Чрез внедряване на системите за мониторинг и контрол на подвижен железопътен състав в движение (СМКППЖСД), в реално време се създават условия за непрекъснато обективно наблюдение на влаковата работа и подвижния състав. В резултат на това се постига както обезпечаване на безопасността на превозите и предотвратяването на произшествия и инциденти, така и намаляване на разходите за поддръжка на железопътната инфраструктура и осигуряване на равнопоставен достъп до железопътната инфраструктура, управление на капацитета, събиране на реални инфраструктурни такси за ползване на железопътната инфраструктура, превозни такси и др.

1608 20 Област на приложение

Настоящите Технически изисквания определят общите технически изисквания към системата за мониторинг и контрол на параметри на подвижен железопътен състав в

движение (СМКППЖСД) в железопътната инфраструктура на Република България. Изискванията са валидни при ново строителство (изграждане) на такива системи и следва да се прилагат при разработване на проектната документация и документацията, предназначена за експлоатация и поддръжка на системата.

1608 30 Нормативни документи

Изпълнителят следва да спазва всички нормативни изисквания по отношение на дейността на ДП НКЖИ, изпълняващи изискванията на посочените Директиви и документи, националните нормативни документи и вътрешната нормативна уредба на ДП НКЖИ.

1608 32 10 ИЗИСКВАНИЯ НА ТСОС ЗА ПОДВИЖЕН СЪСТАВ

Директива 2002/49/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 25 юни 2002 година относно оценката и управлението на шума в околната среда

Директива 2012/34/ЕС на Европейския парламент и на Съвета от 21 ноември 2012 година за създаване на единно европейско железопътно пространство

Регламент (ЕС) № 321/2013 на Комисията от 13 март 2013 година относно техническата спецификация за оперативна съвместимост по отношение на подсистемата „Подвижен състав – товарни вагони“ на железопътната система на Европейския съюз и за отмяна на Решение 2006/861/ЕО

Регламент (ЕС) № 1304/2014 на Комисията от 26 ноември 2014 година относно техническата спецификация за оперативна съвместимост на подсистемата „Подвижен състав – шум“, за изменение на Решение 2008/232/ЕО и за отмяна на Решение 2011/229/ЕС

Решение на Комисията от 26 април 2011 година относно техническа спецификация за оперативна съвместимост по отношение на подсистемата „Подвижен състав“ – „Локомотиви и пътнически подвижен състав“ на трансевропейската конвенционална железопътна система

Решение 2012/463/ЕС на Комисията от 23 юли 2012 г. за изменение на решения 2006/679/ЕО и 2006/860/ЕО относно техническите спецификации за оперативна съвместимост (Приложения I и II – изисквания, на които трябва да отговарят приложените устройства за откриване на прегрети букси, т.5 видове и граници на алармиране)

1608 32 20 ИЗИСКВАНИЯ НА ТСОС ЗА ПОДСИСТЕМА КУС

Директива (ЕС) 2016/797 на Европейския парламент и на Съвета от 11 май 2016 година относно оперативната съвместимост на железопътната система в рамките на Европейския съюз

Регламент (ЕС) № 1302/2014 на Комисията от 18 ноември 2014 година относно техническата спецификация за оперативна съвместимост по отношение на подсистемата „Подвижен състав – локомотиви и пътнически подвижен състав“ на железопътната система в Европейския съюз

Регламент за изпълнение (ЕС) 2023/1695 на Комисията от 10 август 2023 година относно техническата спецификация за оперативна съвместимост на подсистемите „Контрол, управление и сигнализация“ на железопътната система в Европейския съюз и за отмяна на Регламент (ЕС) 2016/919

1608 32 30 ИЗИСКВАНИЯ НА НАЦИОНАЛНИТЕ НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ И ВЪТРЕШНАТА НОРМАТИВНА УРЕДБА НА ДП НКЖИ

Закон за железопътния транспорт (ЗЖТ) (обн., ДВ, бр. 97 от 2000 г.)

Наредба № 2 от 5 април 2006 г. за дейността на националната система за мониторинг на шума в околната среда и за изискванията за провеждане на собствен мониторинг и предоставяне на информация от промишлените източници на шум в околната среда (обн., ДВ, бр. 37 от 2006 г.)

Наредба № 6 от 2006 г. за показателите за шум в околната среда, отчитащи степента на дискомфорт през различните части на денонощието, граничните стойности на показателите за шум в околната среда, в помещенията на жилищни и обществени сгради, в зони и територии, предназначени за жилищно строителство, рекреационни зони и територии и зони със смесено предназначение, методите за оценка на стойностите на показателите за

шум и на вредните ефекти от шума върху здравето на населението (обн., ДВ, бр. 58 от 2006 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 100 от 2021 г.)

Наредба № 45 от 30 ноември 2001 г. за правилата за номериране на международните и на вътрешните пътнически и товарни влакове (обн., ДВ, бр. 107 от 2001 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (обн., ДВ, бр. 55 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 5 от 2012 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Национален Референтен документ на Република България, въз основа на Решение на Комисията от 30 ноември 2009 година относно приемането на референтния документ, посочен в член 27, параграф 4 от Директива 2008/57/ЕО на Европейския парламент и на Съвета относно оперативната съвместимост на железопътната система в рамките на Общността и Решение за изпълнение (ЕС) 2015/2299 на Комисията от 17 ноември 2015 година за изменение на Решение 2009/965/ЕО по отношение на актуализиран списък на параметрите, използвани за класифициране на националните правила

БДС 4350 „Стоманобетонни стълбове за електрически мрежи НН и електропроводи 20 kV“

БДС EN 10240 „Вътрешни и/или външни защитни покрития на стоманени тръби. Изисквания за горещонанесени цинкови покрития, приложими при автоматизирани инсталации“

БДС EN 10244-2 „Стоманен тел и продукти от тел. Покрития от цветни метали върху стоманен тел. Част 2: Покрития от цинк или цинкова сплав“

БДС EN 12843 „Готови бетонни продукти. Мачти и стълбове“

БДС EN 15437-1 “Railway applications – Axlebox condition monitoring – Interface and design requirements – Part 1: Track side equipment and rolling stock axlebox” („Железопътни приложения – Мониторинг на състоянието на буксите – Изисквания за интерфейс и проектиране – Част 1: Оборудване от страната на коловозите и букси на подвижния състав“)

БДС EN 50119 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа въздушна контактна мрежа“

БДС EN 61672-1 „Електроакустика. Уреди за измерване на звуково ниво. Част 1: Технически изисквания (IEC 61672-1)“

БДС EN IEC 61643-01 „Устройства за защита срещу отскоци на ниско напрежение. Част 01: Общи изисквания и методи за изпитване“

БДС EN ISO 1461 „Горещи цинкови покрития на готови продукти от желязо и стомана. Спецификации и методи за изпитване“

БДС EN ISO 2081 „Метални и други неорганични покрития. Електроотложени покрития от цинк с допълнителни обработки върху чугун или стомана“

БДС EN ISO 27830 „Метални и други неорганични покрития. Изисквания за означението на метални и неорганични покрития“

БДС EN 10244-2 „Стоманен тел и продукти от тел. Покрития от цветни метали върху стоманен тел. Част 2: Покрития от цинк или цинкова сплав“

БДС EN ISO 1460 „Метални покрития. Горещопоцинковани железни материали. Гравиметрично определяне на масата на единица площ“

БДС EN ISO 2081 „Метални и други неорганични покрития. Електроотложени покрития от цинк с допълнителни обработки върху чугун или стомана“

DIN 43137 “Electric traction; wires for earthing and return current” („Електрическа тяга; проводници за заземяване и обратен ток“)

ТС-ЖИ 007 „Подсистема електрозахранване на тягов подвижен състав 25 kV, 50 Hz. Контактна система. Токоснематели. Механично взаимодействие между токоснемателите и контактната мрежа“ (ДП НКЖИ, 2006 г.)

1608 40 Общи технически изисквания

Система за мониторинг и контрол на параметри на подвижен железопътен състав в движение следва да бъде реализирана на модулен принцип и да позволява, както поетапно изграждане на отделните локални контролни точки, така и при необходимост – последващо разширяване на нейните функции, контролирани параметри, комуникационни канали и др.

СМКППЖСД трябва да има възможност за обвързка със системата за автоматична сигнализация в участъците от железопътната мрежа на България, в които има инсталирана такава с цел предотвратяване на железопътни произшествия, свързани с разрушаване на инфраструктурата в гарите и междугарията.

Проектите трябва да включва описание на технологични и функционални възможности на апаратурата, съоръженията и кабелите, които ще бъдат доставени и монтирани, прогнозни количества на основните елементи на апаратурата, съоръженията и кабелите за влагане в обекта, поотделно за всяка една от изгражданите системи на всяка КТ.

Доставената и монтирана апаратура да бъде нова, неупотребявана и да бъде в актуалната производствена листа на производител, притежаващ сертификат за качество.

Изпълнителят трябва да предостави на Възложителя всички необходими лицензи за специализирани и общи софтуерни продукти за работа, инсталирани и тествани на всяко едно съоръжение, като Лицензите не трябва да имат срок на валидност.

1608 41 Изисквания към системата

Минималните технически изисквания към СМКППЖСД в различните КТ съдържат функционални и нефункционални изисквания към различните модули на СМКППЖСД, а така също и минимални изисквания към различни системи и компоненти на техническата инфраструктура, необходими за осигуряване на нормалното функциониране на СМКППЖСД, които са посочени по-долу.

1608 41 10 ФУНКЦИОНАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ

1608 41 11 Контролни проверки, свързани със състоянието на осите на подвижния състав

Системата да извършва контролни проверки за допустимите граници на следните параметри за всяка ос от преминаващия подвижния състав:

- температура на буксите (°C), отделно за лява и дясна;
- температура на реборда на колелото (°C), отделно за ляв и десен;
- температура на дисковите спирачки (°C);
- натоварване на осите (t), отделно за лява и дясна за откриване на неравномерно натоварване;
- откриване на колела с вдлъбнатини по бандажа/повърхността на търкаляне;
- откриване на дерайлиране на колела или оси.

Системата да измерва и контролира следните параметри, както по абсолютни стойности, така и като относителни стойности по отношение на околната температура:

- температура на буксите (°C), отделно за лява и дясна;
- температура на реборда на колелото (°C), отделно за ляв и десен;
- температура на дисковите спирачки (°C);

Системата да свързва резултатите от контролните проверки на колоосите със съответните превозни средства посредством данни от РЧИ или заснети МЖС кодове.

Детекторът за откриване на прегрети букси включва следните видове алармиране:

- алармен сигнал при прегряване;
- алармен сигнал при загряване;
- алармен сигнал за разлика или друг вид алармиране;

В зависимост от зададените параметри СМКППЖСД може да бъде конфигуриран за измерване на всички или за част от контролните проверки, свързани със състоянието на осите, теглето или други измервания на подвижния състав.

1608 41 12 Контролни проверки, свързани с подвижния състав

Системата трябва да сканира следните параметри на всяко преминало превозно средство:

- превозни средства с РЧИ;
- МЖС код на превозното средство.

Системата трябва да създава и съхранява снимка на всяко измерено превозно средство при сканирането на МЖС кода. Качеството на снимката трябва да е достатъчно добро при всички условия на осветление за проверка на автоматичното разпознаване на МЖС кодовете. Заедно с всяка снимка системата съхранява разстоянието от началото на влака (измерено чрез броя на осите и/или друг контролен уред).

1608 41 13 Контролни проверки, свързани с влаковите състави

При контролни проверки на преминаващи влаковите състави, системата контролира следните допълнителни параметри, свързани с преминаващия влак:

- идентификация на КТ;
- околна температура (°C);
- дата и час на проверка;
- посока на движението на влака;
- дължина на влака (m);
- състав на влака;
- скорост на влака (km/h);
- брой на осите във влаков състав;
- проверка габаритите на подвижния състав (на избрани обекти, определени от ДП НКЖИ);
- видео контрол за състоянието на токоснемателите чрез обектно разпознаване.

Всички проверки трябва да са свързани с идентификационните данни на влаковете, които са номерата на влака, време на тръгване по разписание от отправна гара.

Системата трябва да може да извършва проверка на целия подвижен състав, одобрен за мрежата на ДП НКЖИ.

Системата трябва да може да извършва проверка и в двете посоки на влаковите движения (двупосочно действие).

1608 41 14 Аварийни сигнали

Въз основа на граничните стойности за контрол системата трябва да генерира две нива на аварийна сигнализация:

- предупредителен аварийен сигнал при превишаване на предупредителната прагова стойност;
- критичен аварийен сигнал при превишаване на критичната прагова стойност.

За всеки влаков състав, за който контролираните параметри надвишават предварително определена прагова стойност, системата да извежда аварийен сигнал на ДРД в съседните гари.

Системата да осигурява интерфейс за изпращане на аварийни сигнали ДРД в съседните гари и до СУД за получаване на разпореждания по диспечерската връзка. Ако аварийните сигнали се потвърдят от СУД, това трябва да се покаже и архивира в ОЦ.

Аварийният сигнал, генериран за Диспечера, включва минимум следната информация:

- вид на аварийния сигнал [предупредителен/критичен];
- дата и час;
- номер на влака;
- засегнати колооси отчетени от броячите на осите от началото или края на влака;
- регистрирана стойност;
- прагова стойност;
- други стойности.

Аварийният сигнал, генериран за Диспечера, трябва да съответства на конфигуриран шаблон за оформление.

Системата трябва да има електромеханичен изход, който да бъде използван за задействане локалната система за блокировка, с която влакът трябва да бъде спрял. Този изход се активира винаги, когато се превишат определени прагове. Праговете трябва да могат да се конфигурират. По подразбиране трябва да се активира при:

- прегрети букси;
- дерайлиране;
- неравномерно разпределен товар;
- извънгабаритен товар.

1608 41 15 Водене на дневник с показанията

Системата съхранява локално резултатите от измерването на всеки преминаващ влак за минимална продължителност от 10 дни.

Системата трябва да осигури възможност на външните системи да извличат данните от дневника на СМКПЖСД и да ги съхраняват централно. Това трябва да се осъществи посредством комуникационни протоколи, които могат да достигнат достатъчна степен на сигурност.

1608 41 20 НЕФУНКЦИОНАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ

1608 41 21 Системна конфигурация и потребителски интерфейси

Системата да осигурява необходимия софтуер и хардуер за местно администриране в техническото помещение.

Системата да осигурява потребителски интерфейси за:

- определяне на прагове за предупредителни аварийни сигнали за всяка измерена стойност;
- определяне на прагове за критични аварийни сигнали за всяка измерена стойност.

Системата да осигурява потребителски интерфейс за преглед и потвърждаване на предупредителни и критични аварийни сигнали.

Системата да осигурява потребителски интерфейс и инструменти за анализ на получените данни и резултати от работата на контролните устройства.

Системата трябва да позволява всеки набор от контролирани стойности в дневника с показанията да бъде на разположение за сравнение с шаблоните за аварийни сигнали.

1608 41 22 Потребителско управление

Системата да притежава локално управление и дистанционно извеждане, като едновременно информацията да се изпраща в съответния регионален диспечерски център и за съхраняване в основния сървър в ОЦ София и ОРЦ във Варна.

1608 41 23 Софтуерни актуализации

Системата трябва да позволява дистанционни актуализации на софтуера от съответния регионален диспечерски център.

1608 41 24 Точност на контрола и отклонения

Точността на контрола и отклоненията да са по EN 15437-1.

Точността при определянето на габарита да е не по-ниска от +2,5 mm.

1608 41 25 Условия на работа

Системата трябва да бъде в състояние да извършва измервания за скорост на влаковете до 200 km/h.

Системата трябва да е независима от външните условия на осветяване (работа през цялото денонощие).

Инсталираното оборудване трябва да е устойчиво на влага, вода, прах, сняг и лед.

Системата трябва да бъде в състояние да работи при следните условия:

- външна температура -40 °C до +60 °C;
- външната апаратура трябва да бъде в състояние да работи нормално при относителна влажност на въздуха до 95% и под влияние на солена мъгла, слънчева радиация и други агресивни влияния;

- оборудването, монтирано до релсите, трябва да бъде в състояние да издържи без повреда покритие от сняг и наводнение до 800 mm дълбочина/височина на водния стълб. То трябва да бъде с клас за степен на защита IP 67.

Оборудването трябва да издържа на механичен удар, съгласно БДС EN 60068-2-27 проба Ea:

- форма на пулса – полусинусоидална;
- продължителност на удара за релсовия детектор – 16 ms;
- ускорение на пика – 10 g.

Оборудването терминиране при вътрешен монтаж трябва да е с такава степен на защита, че да покрие като минимум изискванията на IP 40.

1608 41 26 Електрозахранване

Захранването на СМКППЖСД трябва да бъде от една фаза – монофазно 220V/50 Hz. Трябва бъде резервирано, като се осигурява от 2 източника с автоматично превключване (ABP) – основно от селищната мрежа и резервно захранване от контактната мрежа в съответствие с чл. 99 на Наредба № 58 от 2.08.2006 г. Изпълнителят на проекта трябва да изчисли необходимата консумирана мощност, като консумация на енергия в различни режими на работа да е съобразена с изискванията на производителя на оборудването. Пълна консумирана мощност на СМКППЖСД да е по-малка от 5000 W, а общата консумирана мощност на КТ да се съгласува с Възложителя.

Основното токозахранване на СМКППЖСД трябва да се осъществи от селищната мрежа от обществен оператор, ако такова е налично. В задълженията на изпълнителя е да осигури разрешение от съответното ЕРП за присъединяване към електропреносната мрежа.

Резервното токозахранване трябва да се осигурява от контактната мрежа, чрез понижаващи „сухи” трансформатори (25 kV/220 V), като превключването между основното и резервното токозахранване и обратно трябва да бъде автоматично.

При липса на захранване от обществен оператор, основното и резервното захранване се осъществява от контактната мрежа чрез понижаващи „сухи” трансформатори, като превключването между основния и резервния фидер и обратно трябва да бъде автоматично, или от контактна мрежа и непрекъсваемо захранване.

Захранване от контактна мрежа (220 V) трябва да е с толеранс в границите на +20% и -30%. За да се осигури нивото на напрежение в необходимите граници да се монтира регулатор на напрежение, който да поддържа необходимото ниво на напрежение по всяко време.

Необходимо е да се предвидят необходимите защиты на входящите захранващи напрежения 220 V/50 Hz (основно и резервно).

Превключването от един на друг енергиен източник не трябва да води до нарушаване работата на системата.

Изпълнителят на проекта трябва да уточни захранващата мощност (максималния капацитет на товара), избраното ниво на напрежението и защитните мерки на захранването на всеки възел от системата.

Изпълнителят на проекта трябва да определи максималния работен товар за системата и осигури резервна мощност от 20%.

Мястото, начина и вида на присъединяване към токозахранването на системите за сигнализация е задължение на изпълнителя на проекта, след съгласуване и одобрение от ДП НКЖИ.

Захранването на СМКППЖСД трябва да отговаря на изискванията, посочени от производителя.

В случай на отсъствие на напрежение в основния и резервния фидер трябва да се осигури нормална работа на СМКППЖСД в продължение на 240 минути, чрез непрекъсваем

източник на електрозахранване (UPS), който работи постоянно, използвайки енергията от собствени акумулаторни батерии при отпадане на основното захранване.

Системата трябва да включва непрекъсваемо захранване (НЗ) за оборудването в техническо помещение.

Инсталираното в техническото помещение НЗ трябва да може да презарежда батериите на НЗ за по-малко от 12 часа от 0% до 100%.

1608 41 27 Електрозахранване специфични изисквания

Захранването на СМКППЖСД трябва да отговаря на следните специфични изисквания:

- към апаратура за ел. захранване да се предвидят средства за контрол и отчитане на изразходваната електрическа енергия от съоръженията в контролната точка (КТ);
- електрозахранващото оборудване трябва да бъде снабдено с подходящи средства за измерване и наблюдение;
- измерителните инструменти, които е необходимо да се отчитат от един оператор или техник, трябва да бъдат разположени така, че да осигуряват ясна видимост за наблюдение.

1608 41 28 Изисквания към Електрическо захранване и електрическа инсталация 220V

При проектирането на захранването на СМКППЖСД е необходимо:

- Изпълнителят да достави и инсталира ново захранване от контактна мрежа за СМКППЖСД при спазване на нормативната уредба чл. 99 ал. 2 от Наредба № 58 от 2.08.2006 г. се осъществява при лиценза на ДП НКЖИ;
- захранването от контактна мрежа да се реализира чрез „сухи” трансформатори 25/0,230 kV с мощност от 10 до 16 kVA и едно-лостови разединители със заземителен нож, съгласно изискванията на ТС-ЖИ 007;
- трансформаторът да е сух тип, с номинална мощност от 10 kVA да бъде монтиран въздушно на самостоятелен стълб при спазване на всички изисквания на ТС-ЖИ 007 – височина, площадка, габарити, защита, кабели и т.н. Защита от пренапрежение да се монтира на всеки трансформатор с метал-оксидни отводители;
- електрическите табла трябва да бъдат осигурени с аресторна защита (на две нива) от повишаване на напрежението и токови удари съгласно БДС EN IEC 61643-01, осигурявайки защита от токов удар и пиково натоварване в захранващите кабели;
- електрическата инсталация трябва да бъде изградена с трижилен кабел (Ф, N, PE);
- превключването на захранващите източници (основен и резервен) се реализира автоматичен превключвател АВР;
- на резервиране подлежат само токовете кръгове на СМКППЖСД, телеком оборудване и климатик. Всички останали токови кръгове – осветление и контакти общи нужди не се резервират и се включват само към основния източник на захранване;
- до кабината за междугарова апаратура (КМА) или контейнер, в която са разположени шкафовете с апаратурата на СМКППЖСД (Контролната логика, модули за контрол и оценка на данните от измерванията, захранването на цялото устройство, модулите контролиращи комуникацията между частите на устройството и контролния център), да се положат подходящи силнотокowi кабели;
- да се осигури мерене и дистанционно отчитане на консумираната енергия.

1608 41 29 Изисквания към заземяването

Изпълнителят трябва изгради система за заземяване, което да осигури защита на хора и електрооборудване при допир или повреда.

Защитното заземление трябва да отговаря на нормата за защитно заземление по чл. 184 от Наредба № 3 от 9.06.2004 г. Заземяването трябва да съответстват с Инструкция за заземяване на съоръженията в електрифицираните участъци на Национална компания „Железопътна инфраструктура”.

Заземителните контури на кабелите за сигнализация и апаратурата трябва да бъдат със съпротивление под $4\ \Omega$ или по-ниско, ако има изискване по спецификации от апаратура в КТ.

Когато един кабел завършва в шкафа е задължително шкафа да бъде заземен към същото земно, с цел да се избегне потенциалната разлика, което може да бъде опасно за работещите.

При изпълнение на монтажните работи се спазват изискванията на ТС ЖИ 007/2006 и на Наредба № 3 от 9.06.2004 г. Работното заземяване на трансформатора и защитното заземяване на корпусите и металните носещи конструкции на съоръженията за електрозахранване, монтирани заедно с трансформатора на стълб край електрифицираната жп линии се изпълнява към релса и към самостоятелен заземител, съгласно Инструкцията за заземяване на съоръженията в електрифицираните участъци на Национална компания „Железопътна инфраструктура“.

Съпротивлението на заземителна инсталация на трансформаторна уредба $25/0,22\text{ kV}$, захранвана от контактната мрежа трябва да е по-малко от $4\ \Omega$. Допуска се $R_z \leq 10\ \Omega$ (при специфично съпротивление на почвата, по-голямо от $100\ \Omega\text{m}$).

Заземителната инсталация да се проектира и изпълни така, че да няма потенциална разлика в заземяването на различни устройства в помещението.

В случай, че производителят на ново изгражданите апаратури има изисквания за стойност на земното по-малка от горепосочената, то се изпълнява съгласно нормите и изискванията на производителя.

Всички метални части от конструкцията на бетонова КМА или контейнер, рамките, стативите и други трябва да могат да се свързват в обща заземителна шина. Мястото на заземяване да бъде означено със знак по БДС 5768.

Във всички гари, възли и пунктове в помещенията с апаратурата да се инсталира помощна заземителна медна планка (шина), свързана със изградения заземителен контур.

Връзката между заземителната планка (шина) и заземителната инсталация се изпълнява с меден многожилен проводник с PVC или каучукова изолация с жълто-зелена маркировка и с необходимото сечение. Оборудването се заземява към планката съгласно указанията на производителя.

Максималното време между проверката и генерирането на аварийен сигнал в случай, че величината превиши прага, не трябва да надвишава 5 секунди.

1608 41 210 Изисквания за инсталиране

Изпълнителят трябва да инсталира СМКППЖСД на места, определени от Възложителя, в рамките на зоната на отчуждение / имоти на ДП НКЖИ. Изпълнителят трябва да определи в проекта за всяка КТ всички изисквания, влияещи на проекта и конструкцията на КТ, инсталирането на оборудване, които изисквания трябва да се предоставят за приемане от ДП НКЖИ.

Оборудването трябва да бъде конструирано на модулна основа, с висококачествени свързващи щепсели, позволяващи лесна и бърза подмяна, както и добавянето на нови функционалности на системата. Всички присъединителни клеми трябва да бъдат защитени срещу случаен и неоторизиран достъп.

Изпълнителя на проекта е длъжен да изчисли необходимата мощност на КТ и да я представи за одобрение на ДП НКЖИ.

Нормите и процедурите за инсталиране да са съобразени с нормативната база на ДП НКЖИ.

1608 41 211 Интерфейс

Системата да се свързва чрез налични стандартни комуникационни интерфейси през жично кабелна или оптично кабелна цифрова преносна система, синхронизирана към мрежата на ДП НКЖИ.

Системата трябва да бъде свързана със Системата за управление на движението на ДП НКЖИ, като се дефинират:

– интерфейси към СУД;

– протоколи за връзка със СУД.

Системата да има интерфейси за връзка към минимум три вида централизация (МКЦ, МРЦ, и други налични в експлоатация).

1608 41 212 Диагностика

Системата трябва да е в състояние да открива дали сензорите не са в неизправност поради сняг, прах, дъжд, влага, измръзване и съобразно с това трябва да задейства аварийни сигнали.

1608 41 213 Поддържане

Очакваното време на живот на доставената система е минимум 15 години, считано от въвеждането в експлоатация, включително батериите на НЗ.

1608 41 214 Транспорт

Планът за контрол на производствения процес да предвижда проверка на всеки детайл на оборудването за да подсури качеството на крайно производство и тестване преди транспортиране. Комисия с представители на Възложителя ДП НКЖИ, Изпълнителя и Консултанта трябва да извърши проверка на място в заводите производители на крайния продукт, да се увери в качеството на произведената партида изделия, съхранението и опаковането за транспортиране на всички пратки, за да се избегнат повреди при транспортирането. Персоналът на Изпълнителя по контрол на качеството ще потвърди проверката и подготовката за транспортиране.

1608 41 215 Гаранции

Гаранционните условия трябва да включват:

- минимум 3 години за части и труд на място;
- ниво на поддръжка от Изпълнителя – време за реакция 4 часа, 24 часа в денонощието, 7 дни в седмицата.

Въз основа на резултатите от извършения RAMS (НРРБ) анализ на всяка избрана по проекта конфигурация на СМКППЖСД, Изпълнителят трябва да достави на склад резервни части не по-малко от 3% от стойността на поръчката по одобрен от Възложителя ДП НКЖИ списък.

1608 42 Изисквания към системата-инсталационни и монтажни дейности

1608 42 10 ТЕХНИЧЕСКО ПОМЕЩЕНИЕ

За разполагане на техническите средства на Система за мониторинг и контрол на параметрите на подвижен състав в движение (СМКППЖСД) на всяка контролна точка (КТ), трябва да се изградят технически помещения.

В Техническото помещение ще бъдат разположени апаратурата на системите за контрол на подвижния състав, управляващи и логически блокове, телекомуникационна апаратура, захранващи, климатични и други съпътстващи системи, и трябва да бъде разположено непосредствено в зоната на отчуждение на ДП НКЖИ до жп линията и сензорите на СМКППЖСД до железния път.

Помещенията за разполагане на вътрешните съоръжения трябва да бъдат с размери в зависимост от габаритите на конкретно предлаганата апаратура и избраната технология на работа.

Техническите помещения могат да бъдат от контейнерен тип (преместваеми помещения, с метална конструкция и стенни панели с вътрешно и външно покритие) или готови стоманобетонни конструкции (тип КМА). Независимо от избора на типа помещение за разполагане на необходимата апаратура, то трябва да отговаря на изискванията на инсталираното в тях оборудване и осигурява необходимите за работата им условия.

1608 42 21 Общи положения

Извънгабаритните подвижни състави представляват сериозен риск за линии с ограничен габарит, като тунели и мостове. Товарният габарит определя размера на пътническите и товарните влакове, които могат да преминат през определен участък от линията. Структурният габарит от друга страна, който се определя от най-ниският и най-тесният тунел или мост, допълва товарният габарит, който се определя от най-високото и най-широко возило. Разликата между двата профила заедно с определен допуск трябва да бъде отчетена при динамичното движение на влаковете (издаване на разрешение за движение).

Нарастващото използване на влакове за превоз на товари, както и широката употреба на контейнери, води до тенденция към увеличаване на товарния габарит на подвижния състав, което неизменно води след себе си нарастване на риска, свързан с:

- дерайлиране
- колизии.

Системата за определяне габарита на подвижния състав може да бъде с конструкция монтирана в зоната за отчуждение на ДП НКЖИ във вид на пилони покрай железопътното трасе или рамки над него. Пилоните или габаритните рамки на КТ трябва да бъдат проектирани за работа при скорости на влаковото движение до 200 km/h.

Пилоните или габаритните рамки да са проектирани за 1 или 2 коловоза съобразно установеното движение в участъка – еднопътно или двупътно.

Монтираното на пилони или върху габаритна рамка оборудване трябва да функционира на еднопътни и многопътни участъци, като позволява двупосочно движение. Максималното хоризонтално и вертикално отклонение на пилоните или габаритната рамка под въздействие на турбулентните сили при преминаване на влакови композиции не трябва да е по-голямо от абсолютната грешка при измерване на габарита в най-тежкия климатичен случай.

1608 42 22 Изисквания към фундаментите

Фундаментът-опора е предназначен, за да се монтира върху него монтажната опора и датчика. Фундаментът-опора може бъде изпълнен на площадка в заводски условия или на мястото, за където е предназначен. Проектирането, позиционирането и монтажа на фундамента-опора да се извършва от квалифициран техническия екип с доказан опит в изграждането на фундаменти и конструкции. Горната част на фундамента-опора, да бъде на едно ниво и в една равнина с главата на по-ниската от двете релси (по-близката или вътрешната релса в кривите).

Изисквания към материали за фундамента-опора:

- бетон за фундамента-опора: > B20;
- подложен бетон: B12,5 (B10);
- стомана: AI от Ø с $R_a > 225$ MPa; AIII от N с $R_a > 375$ MPa.

1608 42 23 Изисквания към конструкцията

Пилоните или габаритни рамки за оценка на подвижния състав да бъдат технически съвместими с другите елементи на инфраструктурата, както и с тези на подвижния състав. За да се удовлетвори това съществено изискване, конструкцията трябва да бъде проектирана така, че:

- нейните параметри да съответстват на максималния кинематичен габарит на подвижния състав и на ограниченията на строителните норми и габарит;
- да включва сглобяеми и разглобяеми елементи, удовлетворяващи изискванията за надеждност, работоспособност, ремонтпригодност, експлоатационен живот 40 години за строителни конструкции и безопасност, съгласно БДС EN 50126-1 при всички експлоатационни и климатични условия, включително и при най-неблагоприятните съчетания от тях;

- характеристиките на конструкцията да остават в рамките на толерансите за допустими изменения на техните проектни стойности в процеса на нейната експлоатация, поддържане и ремонт;
- да не оказва съществено въздействие върху околната среда. За да се удовлетвори това съществено изискване конструкцията трябва да бъде проектирана така, че:
- използваните в нейното изграждане материали да бъдат така подбрани, разположени и използвани по начин, ограничаващ емисиите на дим, пушек и други вредни и опасни изпарения и газове в случай на пожар;
- да не оказва влияние върху здравето на хората. За да се удовлетвори това съществено изискване, конструкцията трябва да бъде проектирана така, че:
- да не бъдат използвани материали, които представляват опасност за здравето на хората;
- да отговаря на изискванията за защита срещу електрически удар съгласно БДС EN 50122-1.

1608 42 24 Стълбове

Стълбовете трябва да бъдат оразмерени съгласно БДС EN 50119 така, че да поемат следните натоварвания:

- вертикални товари от: собствената маса на стълба и максималното негово обледеняване (натоварване от лед) съобразно района, от масата на всички монтирани към стълба елементи на СМКППЖСД;
- ветрово натоварване върху стълбовете, монтираните на тях елементи на СМКППЖСД и вихровите ветрови натоварвания от преминаващия покрай тях подвижен състав за най-тежкия климатичен и динамичен случай;

При всички възможни случаи на натоварване на стълба неговите еластични деформации не трябва да оказват съществено влияние върху правилната работа на СМКППЖСД (геометричните отклонения да са по-малки от допустимите отклонения при определянето на габарита на подвижния състав).

От геометричните размери на стълба лимитираща е неговата височина, която трябва да бъде достатъчна за удовлетворяване на неговото функционално предназначение.

Общата дължина на стълба трябва да включва: необходимата височина (дълбочина) за фундиране, светъл габарит до най-ниско разположения елемент на СМКППЖСД, височина за разполагане на възлите на системата за видео наблюдение резерв най-малко от 250 mm над най-горно разположения по височина неин елемент.

Стоманобетонните стълбове трябва да бъдат изпълнени с напълно гладка повърхност на външния, защитаващ арматурата слой, без шупли, пукнатини, не хомогенност с видими зърна от баластовата фракция и груби следи от кофражните форми. Марката на бетона и неговата водоустойчивост, материалът, броят и степента на налягане на армиращите пръти, както и изпълнението на арматурата се определят от проектанта така, че да бъдат осигурени необходимата товароносимост, деформируемост и срок на служба на стълба. Стълбове с вътрешна кухина (центрофугалните) трябва да бъдат защитени двустранно срещу проникване на вода във вътрешността (затапени). Долната част на стълба, предназначена за неговото фундиране трябва да бъде надеждно защитена срещу проникване на влага чрез целесъобразно подбрано покритие.

Във всички случаи, когато от страна на ДП НКЖИ не са поставени други изисквания, следва да бъдат използвани предварително напрегнати стоманобетонни стълбове за съгласно изискванията на БДС EN 12843 при условие, че техните якостни показатели удовлетворяват поставените изисквания и гарантират поемането на натоварванията от елементите на СМКППЖСД. При това условие се допуска и използването на центрофугални стоманобетонни стълбове за електрически мрежи и електропроводи съгласно БДС 4350 и стоманобетонни вибрирани стълбове, съгласно БДС EN 12843 с коригирани за нуждите на СМКППЖСД дължини. Корекция на дължините чрез рязане или чупене не се допуска.

Стоманените стълбове трябва да бъдат изпълнени за болтова връзка с фундамента.

Стълбовете могат да бъдат цели или сглобяеми, като съставните им части не трябва да бъдат повече от три, а първата от тях трябва да включва и частта за връзка на стълба към фундамента. Наставяне на носещите профили на стълба по неговата дължина със заваряване не се допуска.

За поемането на натоварванията от елементите на СМКППЖСД трябва да се ползват стоманените стълбове по ТС-ЖИ 007 за комбинирано използване (МАК, МНК, МНА и т.н.), като проектното решение определи избора от гамата стълбове с различна дължина [m] и товароносимост [kNm]. Допуските при проектирането и изработката да са съобразени с ТС-ЖИ 007.

1608 42 25 Габаритни рамки

Носещата конструкция трябва да бъде изпълнена като твърда или ставна рамка без допълнителни обтяжни въжета. От конструктивни съображения нейната дължина не трябва да превишава 15 m. Конструкцията и изпълнението на габаритните рамки се определят от проекта и одобряват от Възложителя. Носенето на напречната греда може да бъде изпълнено с бетонни или стоманени стълбове, като решението се определя от проекта.

1608 42 26 Заземления

Заземленията на стълбовете и габаритните рамки на СМКППЖСД да се осъществява с единичен стоманен поцинкован проводник с полимерно покритие и сечение 80 mm², съгласно DIN 43137.

1608 42 27 Антикорозионна защита

Антикорозионната защита на металните елементи на контролните точки трябва да осигурява както тяхната устойчивост срещу корозионните въздействия на околната среда, така и на свързаните с тях части, устройства и проводници. При това трябва да се отчитат различните възможни видове корозия и тяхното проявление при различните метални изделия и съчетания от тях.

Поради това, че в условията на работа на контролните точки на открито най-силно корозионно податливи са профилните и тръбни стоманени елементи и железни части, то на тяхната защита трябва да бъде отделяно специално внимание. Като основна тяхна защита трябва да се предвижда горещо поцинковане, съгласно БДС EN 10240 и БДС EN ISO 1461, на телове – съгласно БДС EN 10244-2 и на частите с резби – галванично поцинковане, съгласно БДС EN ISO 27830, БДС EN ISO 2081 и БДС EN ISO 2081. Допуска се прилагането и на други технологични методи за поцинковане, като напр. термодифузионно (прахово), плазмено (пламъчно) и др., както и други видове метални покрития, напр. алуминизация за антикорозионна защита на тези части. Допуска се вътрешни резби да се изпълняват след поцинковане, при условие, че резбите след нарязването се смажат с антикорозионна смазка и в тях се монтират съответните болтове или елементи.

Не се допуска антикорозионна защита чрез кадмиране на частите за стълбовете или габаритните рамки на СМКППЖСД.

Като допълнителна защита на поцинкованите елементи от сублимация на цинка, те трябва да бъдат покрити с двукратен слой от PVC защитна боя със сигнален цвят за поцинкована стомана съгласно DIN 55928-5.

Дебелината на цинковото покритие трябва да бъде не по-малка от:

- за всички части: 600 g/m² (85 µm) на ограничени места до 500 g/m² (70 µm)
- за болтове, нитове, гайки, шпилки, шплентове и др.: 375 g/m² (54 µm) на ограничени места до 300 g/m² (43 µm). Контролът на дебелината на покритието следва да се извършва съгласно БДС EN ISO 1460.

Не се допуска защита на стоманени или чугунени елементи от корозия само чрез боядисване. Алюминиеви части за контролните точки трябва да бъдат защитени от между кристална корозия чрез правилен подбор на материала за тяхното производство и допълнително пасивиране на техните повърхности.

В проекта и при изпълнението на контролните точки трябва да бъдат предвидени специални мерки за защита срещу галванична корозия на двойки от контактуващи метали,

при които под действието на електролити в резултат на различието в техните нормални окислителни потенциали протича контактна корозия. Всички тези мерки трябва да са действащи за целия срок на служба на частите.

1608 43 Предаване на данни

1608 43 10 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

За осигуряване на връзка между системите за мониторинг и контрол на подвижния състав в движение СМКППЖСД и външните устройства за визуализация трябва да се реализира мрежа за предаване на данни, която и да е свързана с мрежа за данни на НКЖИ.

Локалната мрежа за предаване на данни, изградена за нуждите на СМКППЖСД, трябва да бъде свързана към основната мрежата за предаване на данни за сигнализация.

В случай, че за предаване на данни се използват мрежи на обществени оператори чрез стандарти GSM 3G/4G, осигуряващи преноса на информация от контролна точка до системите за осигуряване на движението и/или диспечерските центрове в София, Пловдив и Горна Оряховица да се осигури защитно кодиране/криптиране на информацията.

В участъци, в които няма изградена оптична кабелна мрежа е възможно и използването на други средства за предаване на данни съвместими с използваните комутатори – отделни канали и линии от собствени на ДП НКЖИ комуникационни мрежи, физически кабелни линии, високочестотни канали или системи за предаване на данни от обществените оператори при условие, начинът на предаване на данни не налага ограничения по отношение на функционалността на системата СМКППЖСД и са допустими от Възложителя.

1608 43 20 ФУНКЦИОНАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ

Мрежа за предаване на данни на СМКППЖСД да бъде свързана към основната мрежата за предаване на данни за сигнализация.

Комутаторите инсталирани в КТ и прилежащите гари, да са свързани по отделни влакна от оптичния кабел (2/4) посредством Гигабитова Етернет връзка.

Мрежа трябва да е проектирана в съответствие със стандарт EN 50159-1 или еквивалент и да бъде в съответствие с нормите за SIL 2 и да няма никаква логическа или физическа свързаност с други мрежи или системи.

Използваните в системата средства за предаване на данни трябва да имат вградени средства за самодиагностика и дистанционен мониторинг.

Предаването на данни, като част от процеса на управление и контрол на СМКППЖСД, трябва задължително да осигури:

- висока степен на готовност и достоверност на данните;
- кратко време за реакция на събитията;
- устойчива работа при наличие на временно забавяне при постъпването на команди от терминалното устройство, грешки в команди и данни, откази и повреди в част от хардуера и софтуера.

Технически средства за комуникация между КТ и пунктовете за управление трябва да отговарят на изискванията на IEC 60870-1-1, БДС HD 546.4 S1 и БДС EN 60870-5-1.

Локалната мрежата за предаване на данни в участъка се свързва към съществуващата мрежа.

1608 43 30 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОБОРУДВАНЕТО

Ако има изградена в участъка, в който се инсталира новото оборудване на СМКППЖСД, локалната мрежата трябва да бъде изпълнена със същия тип маршрутизатори, каквито са използвани в основната мрежа за предаване на данни и да използват аналогични протоколи за предаване на данни – TCP/IP, MPLS, Ethernet.

Маршрутизаторите и комутаторите да бъдат от една продуктова серия, или да бъдат съвместими като е допустимо да се използват маршрутизатори от една серия с различна хардуерна конфигурация).

Мрежата за предаване на данни (опорната Gigabit Ethernet), в участъка от КТ до съседните гари, трябва да работи по 2 или 4 независими самостоятелни влакна от оптичния кабел.

Пропускателната възможност на Етернет мрежа по оптичните кабели трябва да бъде минимум със скорост съпоставима с основната мрежа, като за нови мрежи да бъде 10 Gbit/s, съгласно IEEE 802.3.

Потребителският интерфейс на използваните комутатори да бъде избран на ниво проектиране, като се отчетат всички нужди на КТ – пожароизвестяване, електромери и др. От вид 8;16; x 10/100 BASE Tx Ethernet + 2 x 1000 BASE-X mini GBIC интерфейси.

GBIC приемо-предавателите да са от тип LX-GBIC и да поддържат възможност за работа с едномодово оптично влакно.

Физическите интерфейси в гарите трябва да бъдат RJ-45.

Захранващите модули на маршрутизаторите е необходимо да са резервирани и да могат да се подменят без да се налага изключване (Hot-Swap).

Устройствата трябва да бъдат монтирани в стандартен шкаф 19“, предназначен за телекомуникациите.

Устройствата на мрежата трябва да отговарят на следните стандарти за безопасност и околна среда:

- Electrical Safety: БДС EN 62368-1, БДС EN 60825-1;
- EMI/EMC: БДС EN 55032 Class A, БДС EN 55024, БДС EN IEC 61000-3-2:, БДС EN 61000-3-3.

Използваните маршрутизатори трябва да удовлетворяват софтуерните изисквания, на които отговарят маршрутизаторите от основната мрежа за данни на сигнализацията.

Устройствата на опорната Етернет мрежа трябва да бъдат от една продуктова серия и да поддържат последните спецификации на протоколите за ниво 2 и ниво 3 от RFC препоръките за динамични маршрутизиращи протоколи, качество на обслужването (QoS), трафична защита на ниво 2 и ниво 3, сигурност и DoS защита, отдалечено управление и конфигуриране (SNMP, RMON, HTTP, Telnet) и автономно от сериен порт.

За извеждане на информацията от КТ в двете съседни на контролната точка гари трябва да се инсталира Работна станция с програмно осигуряване за извеждане на СМКППЖСД информация с:

- процесор – Intel Core (min 3,3 GHz, 8M Cache или друг по-добър от I7-2600);
- памет – min 8 GB;
- твърд диск – минимум 500 GB, SATA3;
- видео карта – min 500 M, Full HD резолюция, минимум 1920x1080, 32 bits цветност;
- монитор за наблюдение – минимум 19 инча, HD резолюция, IPS матрица с време за реакция < 12 mS, за достоверно показване на резултатите от проверката;
- принтер – лазерен, > 22 стр. в мин. (A4), USB памет >128 MB.

Работните станции за СМКППЖСД и за видео контрол могат да се интегрират в една хардуерна платформа.

Оборудването да работи в следният температурен обхват от 0 до 50 °C.

Захранващо напрежение 100 to 240 VAC, 50 to 60 Hz.

За монтаж в 19-инчов шкаф.

Относителна влажност - 10~ 90%.

Пълна консумирана мощност < 150 W.

1608 44 Контрол на шума от железопътния трафик

1608 44 10 ФУНКЦИОНАЛНИ СПЕЦИФИКАЦИИ НА АВТОМАТИЧНИТЕ СРЕДСТВА ЗА КОНТРОЛ

Автоматичните средства за измерване да отговарят на изискванията по чл. 21 от Наредба № 2 от 5 април 2006 г. като:

- измерват и съхраняват нивото на шум в 1/2- или 1-секунден интервал;
- изчисляват показателите за шум - еквивалентно ниво L_{eq} и максимално ниво L_{max} в обхват от 30 до 130dB (SPL);

- съхраняват информацията минимум 10 дни и да я предават заедно с потока от данни на КТ, изпращан към съседните гарии;
- регистрират шумови събития, предизвикани от преминаващи влакови композиции, както и на времевите параметри на регистрираните събития;
- имат възможност за автоматично калибриране. Да притежават сертификат за качество съгласно ISO 9001 и калибровка по БДС EN 61672-1 и БДС EN 61672-2.

Устройството за отчитане шума от железопътния трафик да се състои от отделни компоненти в един или повече корпуси и да може да бъде способно да показва различни акустични нива на сигнала. Да включва аналогова или цифрова обработка на сигнали, отделно или в комбинация, с аналогови и цифрови изходи.

Устройствата за отчитане шума от железопътния трафик да бъдат проектирани за използване за автоматично и непрекъснато измерване на нивото на шума без наличен оператор.

Да имат (или осъществяват) RS-232 и USB интерфейс, Ethernet 100/1000 Mbit връзка.

Да бъдат Клас 2 или по-висок по БДС EN 61672-1, с точност $< \pm 1,5$ dB, резолюция 0,1 dB, алармен изход – релеен контакт > 2 A/240 V AC.

Захранването 12/24VDC да е външно и да се подава по кабел от захранващо устройство с акумулаторни батерии в помещението/контейнера на КТ.

Устройствата за отчитане шума от железопътния трафик да се монтират в зоната на отчуждение на ДП НКЖИ за инсталиране на КТ на разстояние 7,5 m от осевата линия на железния път и на височина 1,2 m над глава релса.

Дигиталните данни да се подават по защитен от ЕМС кабел до регистриращата отделните събития апаратура в помещението/контейнера на КТ.

1608 44 20 НЕФУНКЦИОНАЛНИ СПЕЦИФИКАЦИИ

Устройството за отчитане шума от железопътния трафик да бъде защитено от ЕМС по БДС EN 50121-4.

Устройството за отчитане шума от железопътния трафик да бъде защитено от прах и влага със степен на защита не по-малка от IP65.

Работна температура да е от -40 до +60 °C.

Относителна влажност да е от 10 до 90%.

Корпус – метален.

1608 44 30 ГРАНИЧНИ СТОЙНОСТИ ЗА ШУМ ПРИ ПРЕМИНАВАНЕ

Граничните стойности за продължително еквивалентно ниво на звуковото налягане по крива А при скорост 80 km/h ($L_{pAeq,Tp}$ (80 km/h)) за шума при преминаване, отнасящи се за всички категории в подсистемата на подвижния състав, са посочени таблицата по-долу.

Таблица 1608 00 1

Категория на подсистемата „Подвижен състав“	$L_{pAeq,Tp}$ (80 km/h) [dB]
Електрически локомотиви и РССМ с електрическа тяга	84
Дизелови локомотиви и РССМ с дизелова тяга	85
Електрически мотрисни влакове	80
Дизелови мотрисни влакове	81
Пътнически вагони	79
Товарни вагони (приведени към отношение APL = 0,225)	83

Прагът на сработване на алармения изход с релеен контакт да се настройва в границите между максималната и минималната стойност по Таблица 1.

СМКППЖСД ще се оборудват с апаратура за контрол на шума от железопътния трафик само ако местоположението им попада в урбанизирана територия.

1608 45 Изисквания към условията за въвеждане в експлоатация, техническо обслужване и ремонт

Редът за въвеждане в експлоатация е регламентиран със ЗУТ, Наредба № 2 от 31 юли 2003 г., Наредба № 3 от 31 юли 2003 г., Наредба № 57 от 9.06.2004 г., Наредба № 58 от 2.08.2006 г.

Редът за техническото обслужване и ремонта на съоръженията на системата, в т.ч. и на електронната/микропроцесорна техника следва да се регламентира по условията на Наредба № 58 от 2.08.2006 г., Правила за техническа експлоатация на железопътната инфраструктура на ДП НКЖИ (ПТЕ) и Правила за движението на влаковете и маневрената работа в железопътния транспорт (ПДВ), и специална инструкция за поддръжка на система за контрол на подвижния състав.

Апаратурата на системата трябва да бъде монтирана в помещения, определени от ДП НКЖИ, в това число и в съществуващи. Всички технически средства, монтирани в помещения трябва да се експлоатират при спазване на изискванията на експлоатационната документация за съответните устройства, отчитайки приетите строителни и противопожарни норми и правила.

1700 00 Телекомуникации

1701 00 Изисквания за проектиране

1701 10 Общи положения

Проектирането на телекомуникационни мрежи и съоръжения се извършва, съгласно общите изисквания за проектиране, раздели 201 00 и 202 00 на настоящите Технически изисквания. Проектирането се извършва от квалифицирани проектанți притежаващи съответните удостоверения за регистрация в Камарата на инженерите в инвестиционното проектиране (КИИП) или еквивалентен европейски.

1701 11 Нормативни документи

Наредба № 3 от 9.06.2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии (обн., ДВ, бр. 91 от 2004 г.)

Наредба № 21 от 11 май 2007 г. за правилата за изграждане на мобилни далекосъобщителни мрежи и съоръжения (обн., ДВ, бр. 41 от 2007 г.)

Наредба № 35 от 30.11.2012 г. за правилата и нормите за проектиране, изграждане и въвеждане в експлоатация на кабелни електронни съобщителни мрежи и прилежащата им инфраструктура (обн., ДВ, бр. 99 от 2012 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар (обн., ДВ, бр. 96 от 2009 г.)

Правилник № Д-06-002 от 1970 г. за защита на съобщителните линии от опасно и смущаващо електромагнитно влияние на електропроводните линии и за допустимите минимални сближения, утвърден от МТСГ

Регламент (ЕС) № 454/2011 на Комисията от 5 май 2011 година относно техническата спецификация за оперативна съвместимост на подсистемата „Телематични приложения за пътнически услуги“ на трансевропейската железопътна система

Регламент (ЕС) № 1300/2014 на Комисията от 18 ноември 2014 година относно техническите спецификации за оперативна съвместимост, свързани с достъпността на железопътната система на Съюза за лица с увреждания и лица с намалена подвижност

Регламент за изпълнение (ЕС) 2023/1695 на Комисията от 10 август 2023 година относно техническата спецификация за оперативна съвместимост на подсистемите „Контрол, управление и сигнализация“ на железопътната система в Европейския съюз и за отмяна на Регламент (ЕС) 2016/919

БДС 5052 „Кабели съобщителни с корделно-хартиена изолация“

БДС 9096 „Кабели селищни съобщителни с полиетиленова изолация и термопластична обвивка“

БДС 11507 „Кабели телефонни станционни с изолация и обвивка от поливинилхлориден пластификат“

БДС 16988 „Система за влакова диспечерска радиовръзка в обхват 450 MHz с предаване на аналогови сигнали за взаимодействие. Устройства. Параметри и общи технически изисквания“

БДС EN 54 „Пожароизвестителни системи“

БДС EN 300 253 V2.2.1 „Техники за околната среда (EE). Заземяване и свързване за изравняване на потенциалите на ИКТ устройства, запазени от -48 VDC в телекомуникационни центрове и центрове за данни“

БДС ETS 300 253 “Equipment Engineering (EE) – Earthing and bonding of telecommunication equipment in telecommunication centres” („Техники за околната среда (EE) –

Заземяване и свързване на телекомуникационно оборудване в телекомуникационни центрове“)

БДС EN 300 019-2-3 V2.5.1 “Environmental Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 2-3: Specification of environmental tests; Stationary use at weatherprotected locations” („Техники за околната среда (EE); Условия на околната среда и екологични изпитвания за телекомуникационно оборудване; Част 2-3: Спецификация на екологичните изпитвания; Стационарна употреба в защитени от атмосферни влияния места“)

БДС EN 10240 „Вътрешни и/или външни защитни покрития на стоманени тръби. Изисквания за горещонанесен цинкови покрития, приложими при автоматизирани инсталации“

БДС EN 12464-1 „Светлина и осветление. Осветление на работни места. Част 1: Работни места на закрито“

БДС EN 12845 „Стационарни пожарогасителни инсталации. Автоматични спринклерни инсталации. Проектиране, монтиране и поддържане“

БДС EN 50163 „Железопътна техника. Захранващи напрежения на тягови системи“

БДС EN 50173-1 „Информационни технологии. Системи за структурно окабеляване. Част 1: Общи изисквания“

БДС EN 50310 „Телекомуникационни свързващи мрежи за сгради и други конструкции“

БДС EN 50130-4 „Алармени системи. Част 4: Електромагнитна съвместимост. Стандарт за група изделия: изисквания за устойчивост на съставни части на пожароизвестителни системи, алармени системи срещу проникване и нападение, системи за видеонаблюдение и контрол на достъпа и социални алармени системи“

БДС EN 50849 „Звукови системи за извънредни ситуации“

БДС EN 55032 „Електромагнитна съвместимост на мултимедийни устройства. Изисквания за излъчване“

БДС EN IEC 60793-2 „Оптични влакна. Част 2: Спецификация на продукт. Общи положения“

БДС EN IEC 60794-1-1 „Кабели с оптични влакна. Част 1-1: Обща спецификация. Общи положения“

БДС EN IEC 60794-1-2 „Кабели с оптични влакна. Част 1-2: Обща спецификация. Основни процедури за изпитване на оптични кабели. Общи положения и ръководство“

БДС EN IEC 60794-1-101 „Кабели с оптични влакна. Част 1-101: Обща спецификация. Основни процедури за изпитване на оптични кабели. Методи за механични изпитвания. Опън, метод E1“

IEC 60794-1-103 ED1 “Optical fibre cables – Part 1-103: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical tests methods – Crush, Method E3” („Кабели с оптични влакна – Част 1-106: Обща спецификация – Основни процедури за изпитване на оптични кабели – Методи за механични изпитвания – Раздробяване, метод E3“)

БДС EN IEC 60794-1-104 „Кабели с оптични влакна. Част 1-104: Обща спецификация. Основни процедури за изпитване на оптични кабели. Методи за механични изпитвания. Удар, метод E4“

IEC 60794-1-106 ED1 “Optical fibre cables – Part 1-106: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical tests methods – Repeated bending, Method E6” („Кабели с оптични влакна – Част 1-106: Обща спецификация – Основни процедури за изпитване на оптични кабели – Методи за механични изпитвания – Многократно огъване, метод E6“)

IEC 60794-1-107 ED1 “Optical fibre cables – Part 1-107: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical test methods – Torsion, method e7” („Кабели с оптични влакна. Част 1-107: Обща спецификация. Основни процедури за изпитване на оптични кабели. Методи за механични изпитвания. Усукване, метод E7“)

БДС EN IEC 60794-1-111 „Кабели с оптични влакна. Част 1-111: Обща спецификация. Основни процедури за изпитване на оптични кабели. Методи за механични изпитвания. Огъване, метод E11“

IEC 60794-1-118 ED1 “Optical fibre cables – Part 1-118: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical tests methods – Bending under tension, Method E18” („Кабели с оптични влакна – Част 1-118: Обща спецификация – Основни процедури за изпитване на оптични кабели – Методи за механични изпитвания – Огъване при опън, метод E18“)

БДС EN IEC 60794-1-201 „Оптични кабели. Част 1-201: Обща спецификация. Основни процедури за изпитване на оптични кабели. Методи за изпитване на околната среда. Цикъл на температурата, метод F1“

IEC 60794-1-205 ED1 “Optical fibre cables – Part 1-205: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods – Water penetration, Method F5” („Кабели с оптични влакна – Част 1-205: Обща спецификация – Основни процедури за изпитване на оптични кабели – Методи за изпитване на околната среда – Проникване на вода, метод F5“)

БДС EN IEC 61000-3-2 „Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 3-2: Гранични стойности. Гранични стойности за излъчвания на хармонични съставлящи на тока (входен ток на устройства/съоръжения ≤ 16 А за фаза)“

БДС EN 61000-3-3 „Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 3-3: Гранични стойности. Определяне на граничните стойности на измененията на напрежението, флукуациите на напрежението и фликера в обществени мрежи ниско напрежение за устройства с входен ток ≤ 16 А за фаза, които не подлежат на условно свързване (IEC 61000-3-3)“

БДС EN IEC 61000-6-2 „Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 6-2: Общи стандарти. Стандарт за устойчивост за промишлени среди“

БДС EN IEC 61000-6-3 „Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 6-3: Общи стандарти. Стандарт за излъчване за устройства/съоръжения в жилищни среди“

БДС EN IEC 61000-6-4 „Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 6-4: Общи стандарти. Стандарт за излъчване за промишлени среди“

БДС EN IEC 61643-01 „Устройства за защита срещу отскоци на ниско напрежение. Част 01: Общи изисквания и методи за изпитване“

БДС EN IEC 62368-1 „Аудио-/видеоустройства, устройства/съоръжения за информационни и комуникационни технологии. Част 1: Изисквания за безопасност“

БДС EN ISO 1460 „Метални покрития. Горещопоцинковани железни материали. Гравиметрично определяне на масата на единица площ“

БДС EN ISO 1461 „Горещи цинкови покрития на готови продукти от желязо и стомана. Спецификации и методи за изпитване“

ISO/IEC 8877 “Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Interface connector and contact assignments for ISDN Basic Access Interface located at reference points S and T” („Информационни технологии – Телекомуникации и обмен на информация между системи – Разпределение на интерфейсни конектори и контакти за ISDN Basic Access Interface, разположени в референтни точки S и T“)

ISO/IEC 11569 “Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – 26-pole interface connector mateability dimensions and contact number assignments” („Информационни технологии – Телекомуникации и обмен на информация между системи – Размери за съединяване на 26-пинов интерфейс конектор и разпределение на номерата на контактите“)

EN 187000 “Generic Specification: Optical fibre cables” („Обща спецификация: Оптични кабели“)

IEEE 1222 “Standard for Testing and Performance for All-Dielectric Self-Supporting (ADSS) Fiber Optic Cable for Use on Electric Utility Power Lines” („Стандарт за изпитване и характеристики на изцяло диелектричен самоносещ (ADSS) оптичен кабел за употреба в електропроводи“)

Recommendation ITU-T G.652 “Characteristics of a single-mode optical fibre and cable” („Характеристики на едномодово оптично влакно и кабел“)

Recommendation ITU-T G.655 “Characteristics of a non-zero dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable” („Характеристики на едномодово оптично влакно и кабел с ненулева дисперсия и изместване“)

DIN VDE 0800-3 “Information technology – Part 3: Safety of installations with remote power feeding” („Информационни технологии – Част 3: Безопасност на инсталации с дистанционно захранване“)

DIN VDE 0815 “Wiring cables for telecommunication and data processing systems” („Кабели за телекомуникационни и обработващи данни системи“)

DIN VDE 0816-1 “External cables for telecommunication and data processing systems; cables insulated and sheathed with polyethylen, unit stranded” („Външни кабели за телекомуникационни и информационни системи; кабели, изолирани и обвити с полиетилен, многожилни“)

UIC leaflet 751-3 “Technical regulations for international ground-train radio systems” (UIC фиш 751-3 „Технически правила за международни радиосистеми земя-влак“)

Инструкция за заземяване на съоръженията в електрифицираните участъци на Национална компания „Железопътна инфраструктура“ (ДП НКЖИ, 2009 г.)

Правила за техническа експлоатация на железопътната инфраструктура на ДП НКЖИ (ПТЕ) и Правила за движението на влаковете и маневрената работа в железопътния транспорт (ПДВ) (ДП НКЖИ, 2020 г.)

ТС-ЖИ 007 „Подсистема електрозахранване на тягов подвижен състав 25 kV, 50 Hz. Контактна система. Токоснематели. Механично взаимодействие между токоснемателите и контактната мрежа“ (ДП НКЖИ, 2006 г.)

1701 20 Специфични изисквания

Проектирането на медни съобщителни кабели трябва да е в съответствие с нормите и изискванията на чл.86-чл.88 на Наредба № 58 от 2.08.2006 г., Правилник № Д-06-002, БДС EN 300 253 V2.2.1.

1702 00 Телекомуникационни системи в гари

1702 10 Стационарен терминал (концентратор) за оперативно-технологични връзки

1702 11 Общи положения

Стационарните терминали (концентратори) служат за провеждане на телефонните разговори на ръководителите движение в гарата с абонатите на различните видове оперативно-технологични връзки съгласно изискванията на българското законодателство, регламентирани в действащите правилници и наредби – чл. 121 на Наредба № 58 от 2.08.2006 г., както и в Правила за техническа експлоатация на железопътната инфраструктура на ДП НКЖИ (ПТЕ) и Правила за движението на влаковете и маневрената работа в железопътния транспорт (ПДВ). По главните жп линии стационарните терминали (концентратори) трябва да отговарят на изискванията на Регламент за изпълнение (ЕС) 2023/1695.

Във връзка с бурното развитие на информационната и телекомуникационна техника и технологии, всички нови терминали (стационарни и преносими) за оперативно – технологични връзки трябва да работят на базата на IP технологични решения. Проектантите избират, проектират и предлагат технически решения за всеки отделен проект съобразно конкретното задание, обхват, съвместимост с налично оставащо оборудване, което няма да бъде подменяно. Проектите трябва да осъществяват и осигуряват надеждни и евтини решения, използващи най-нови технологични предложения.

1702 12 Конструктивни възли

Стационарните терминали (концентратори) трябва да имат следните конструктивни възли, с предназначение в съответствие с организацията на работа в една гара: основен стационарен терминал и допълнителен апарат (стационарен или преносим), комутационно и терминално устройство, захранване.

1702 12 10 ОСНОВЕН СТАЦИОНАРЕН ТЕРМИНАЛ

Основен стационарен терминал се инсталира при работното място на ръководител движение в гарата и служи за провеждане на аудио и/или видео разговори само от него.

Основният терминал и допълнителният апарат трябва да бъдат в противоударно изпълнение.

Необходимо е да бъде осигурена защита на микрофона от силен фонов или страничен шум.

1702 12 20 ДОПЪЛНИТЕЛЕН АПАРАТ

Допълнителният апарат се инсталира също в помещението на ръководител движение и служи за провеждане на разговори от други лица, свързани с движението на влаковете. Той може да бъде изпълнен като стационарен или преносим. С него могат да се провеждат разговори, включително и прехвърлени от главния апарат.

1702 12 30 КОМУТАЦИОННО УСТРОЙСТВО

Електронно цифрово комутационно устройство управлява работата на устройството и извършва комутацията на линиите или комутация на пакети информация.

1702 12 40 ТЕРМИНАЛНО УСТРОЙСТВО

Терминалното устройство е предназначено за терминиране на всички кабели, водещи към комутатора. (при наличие на такива).

1702 12 50 ЗАХРАНВАНЕ

Захранването на гаровия комутатор на връзки ще се осъществява от гарата, с предписаното от производителя напрежение – 48 V DC и/или 220 V AC, съответно резервирани.

1702 13 Функционални изисквания

Стационарните терминали (концентратори) за оперативно – технологични връзки на дежурните ръководители трябва да осъществяват гласови записи на всички разговори, проведени както от основния стационарен терминал, така и от допълнителния апарат.

Концентраторът на връзки трябва да възстановява нормалната си работа без намеса на персонала след прекъсване на захранващото напрежение.

Портовете на концентратора трябва да се защитават от пренапрежения, съгласно препоръка K12 на ITU-T.

1702 13 10 ОСНОВЕН СТАЦИОНАРЕН ТЕРМИНАЛ

Основният стационарен терминал да може да работи както високоговорящо, така и със слушалка.

Да може да създава входяща и изходяща връзка.

Да има индивидуален индикатор за състоянието на всяка една от линиите (спокойно състояние, повикване, разговор и др.), както и индивидуални бутони за включване към всеки порт от комутатора.

Микрофонната верига на главния апарат да се включват принудително от говорещия в съответствие с принципа “натисни за да говориш” (push-to-talk).

За включването на микрофонната верига, главният апарат да има бутон на пулта и тангента на слушалката.

Входящите повиквания да се индикират звуково и светлинно.

Да може да създава връзка между допълнителния апарат и която и да е връзка.

Да може да осигурява комуникация между определени две връзки и/или абонати, ако това е програмно разрешено за съответната комбинация.

Да може да прекъсва създадена връзка, както и да се включва към нея, създавайки тристранна конференция.

Всяка създадена с посредничеството на главния апарат връзка да се индицира на главния апарат, за времето на съществуването на връзката.

Полученото повикване за дадена връзка, трябва да се визуализира и да стои до включването към нея.

При постъпване на всяко повикване, да се активира акустично устройство (звънец, зумер), независимо от това дали терминала е включен към която и да е връзка или е в покой.

Индивидуално да има възможност да се програмира един от двата режима на позвъняване при постъпване на входящо повикване: еднократно за 1-3 s или непрекъснато до включването към тази връзка.

Индивидуално трябва да има възможност да се програмира един от двата режима на изпращане на сигнал „Контрол на повикване“ при постъпване на входящо повикване: еднократно за 0,5-1 s (369 Hz, -20 dB) или непрекъснато (369 Hz, -20 dB с каданс 1 s/ 4 s, който се прекъсва при обаждане от терминала или след изтичане на 30 s).

Да има възможност да спира звънеца за дадено повикване, без да поема разговора и без да спира визуалния индикатор за състоянието на повикване. Това действие не трябва да спира звънеца при следващи повиквания по същата или друга линия.

При постъпване на индивидуално входящо повикване, терминала да изпраща в разговорния тракт акустичен сигнал „Контрол на повикване“.

1702 13 20 ДОПЪЛНИТЕЛЕН АПАРАТ

Допълнителният апарат може да бъде изпълнен като стационарен или преносим.

Микрофонната верига на допълнителния апарат да се включва принудително от говорещия в съответствие с принципа “натисни за да говориш” (push-to-talk).

Допълнителният апарат не трябва да има бутони за включване, които осигуряват обединяване на всички връзки на ръководител движение.

1702 14 Интерфейс на портове

Тези интерфейси служат само за адаптиране и осигуряване на работа и съвместимост към налични работещи цифрови и аналогови концентратори на връзки и оперативно-технологични връзки тип „прека“.

1702 14 10 ИНТЕРФЕЙС „ЦЕНТРАЛНА БАТЕРИЯ АКТИВЕН (FXS)”

Служи за свързване към съществуващи „директни връзки”, стрелочни връзки (аварийни телефонни връзки). Има следните параметри и особености:

- интерфейсът трябва да обезпечава нормалната работа при включване на телефонен апарат „централна батерия”;
- импедансът трябва да бъде 600 Ω ;
- повиквателно напрежение на предаване – 80 V върху 1 μ F + 4,7 k Ω , 25 Hz;
- входящо повикване към гаровия концентратор се осъществява със затварянето на токовия шлейф (вдигане на микротелефонната гарнитура на насрещния апарат).

1702 14 20 ИНТЕРФЕЙС „ЦЕНТРАЛНА БАТЕРИЯ ПАСИВЕН (FXO)”

Служи за създаване на връзки към интерфейси FXS на други съществуващи концентратори или към аналогови телефонни постове от ЖАТЦ или БТК. Има следните параметри и особености:

- импедансът трябва да бъде 600 Ω ;
- номеронабиране – тонално и импулсно;
- при повикване в посока от ЖАТЦ, интерфейсът трябва да позволява получаването и индицирането на главния апарат на сигналите за идентификация на викация абонат (CLIP)

по системите, DTMF преди първо повикване и DTMF или FSK между първо и второ повикване.

1702 14 40 ИНТЕРФЕЙС КЪМ ЦИФРОВАТА УЧРЕЖДЕНСКА ЦЕНТРАЛА

Цифровата учрежденска централа служи за създаване на връзки чрез съответни интерфейси към цифрови или IP телефонни постове от ЖАТЦ или телекомуникационни оператори. Параметри му трябва да обезпечават сигурна връзка и ниско затихване.

1702 14 50 ИНТЕРФЕЙС „ДИСПЕЧЕРСКИ ВРЪЗКИ”

Качеството на разговора между кои да е две точки на диспечерската връзка, включително преносното оборудване по оптичния кабел, трябва да бъде еквивалентно на телефонен канал с параметри, съответстващи на препоръка М.1020 на ITU-T.

Времето на закъснение на сигнала между кои да е две точки на диспечерската връзка, измерено в точката на включване на аналоговите разговорни устройства в гарите (включващо както преносното оборудване по оптичния кабел, така и двата гарови концентратора), не трябва да превишава 150 ms.

Интерфейсът на концентратора към диспечерската връзка трябва да работи по два отделни канала за предаване и приемане), със защитеност между предаване и приемане по-добра от 40 dB (в целия разговорен спектър от 0,3 kHz до 3,4 kHz).

Интерфейсът на диспечерската връзка трябва да осигурява приемане на честота и честотни комбинации съответни на обслужваните абонати и видове повиквания от съответният диспечер. Честотните приемници трябва да имат време на сработване 0,4-0,6 s.

Интерфейсът за диспечерска връзка трябва да бъде съвместим с типа на диспечерските командни апарати тип РСДТ-2-60, които ще функционират в процеса на паралелна работа на стари и нови съоръжения и с типа на новите, дигитални диспечерски командни апарати, които ще бъдат предложени при подмяната на крайните устройства на телекомуникационните съоръжения

Импедансът трябва да бъде 600 Ω .

Всеки интерфейс трябва да може да настройва (програмно или хардуерно) честотите за приемане на индивидуално повикване, групово повикване и циркулярно повикване.

1702 20 Системи за локални услуги

1702 21 Часовници и часовникова система

Напълно автоматични и централизирани часовникови (хронометрични) системи се инсталират по всички гари в рехабилитираните участъци от железопътната мрежа.

Часовниците са предназначени за показване на точното астрономическо време на пътниците и гаровия персонал.

Часовниковата система следва да е съобразена и предоставя информация на пътниците съгласно Регламент (ЕС) № 454/2011 и точка 4.2.1.10, ал. 1 от Регламент (ЕС) № 1300/2014 и неговите последващи консолидирани версии.

1702 21 10 СИСТЕМА ОТ ЧАСОВНИЦИ

Системата от часовници включва:

- първичен главен часовник;
- вторични главни часовници във всяка гара, с възможност за преминаване към автономен режим на работа, при отпадане на връзките с главния часовник;
- подчинени часовници по гарите в чакалните, пероните, служебните помещения съгласно описа по-долу.

1702 21 20 ИНСТАЛИРАНЕ НА ЧАСОВНИЦИ

Часовници се инсталират:

- при ръководител движение на всяка гара;
- при началника на всяка гара;

- в помещенията на други служби, свързани с влаковото движение;
- необходимият брой в чакалните за пътници (в зависимост от размера на чакалния), но не по-малко от два броя;
- на лицевата страна на гаровите помещения от страна на коловозите – на всички гари;
- на всички перони за пътници на гарите; монтират се в двете страни на всеки от пероните на гарите;
- на фасадата на гарата, от страната гледаща към града (предгаров площад);
- на спирките тип „навес“ не се монтират часовници.

1702 21 30 ПЪРВИЧЕН (ТАКТОВ) ГЛАВЕН ЧАСОВНИК

Изисквания към Първичен (тактов) главен часовник:

- да има самостоятелен генератор на такт, или да се сверява от GPS сигнал;
- да подава такт или сигнали към всички подчинени вторични часовници;
- при отпадане на връзката с него, вторичните часовници трябва да преминат автоматично на автономен режим на работа;
- да има възможност за лесно и дистанционно сверяване на всеки един часовник по цялата система.

1702 21 40 ВИД НА ЧАСОВНИЦИТЕ

Часовниците трябва да показват текущия час и минута.

Часовниците трябва да имат големина, която се разчита при нормално зрение от следните минимални разстояния:

- на пероните и на лицевата страна на гаровото помещение – от 20 m;
- в чакалните – от 10 m;
- при ръководител движение и другите служби – от всяка точка на стаята.

Часовниците трябва да имат съответните подсветки, козирки и други елементи, които да позволяват да бъдат недвусмислено разпознавани по всяко време на денонощието и независимо от осветлението – естествено или изкуствено.

Желателно е, поради по-ясното и добро разпознаване на показанията от пътниците, показанията на часовниците да бъдат в аналогов формат (със стрелки – часова и минутна) – без значение дали часовника е аналогов или цифров. При цифрови дисплеи на часовниците с показване на часа с цифри, часът трябва да се показва в 24 часов формат.

Часовниците, които се намират в съседство с електронни информационни табла, задължително трябва да имат циферблатен дисплей (с часова и минутна стрелка).

1702 21 50 УПРАВЛЕНИЕ НА ЧАСОВНИЦИТЕ

Часовниците трябва да се управляват централно от основен хронометър – първичен главен часовник, разположен в съответния Регионалния телекомуникационен възел.

Часовниците трябва да имат възможност за управление и сверка от локално устройство, разположено в всяка от гарите.

Устройствата за управление на часовниците трябва да работят основно автоматично в дистанционен режим на сверяване и управление. Допуска се при аварийни ситуации и автономна автоматична синхронизация (управление) от апаратура в гарата.

Устройствата за управление трябва да позволяват автоматичното превключване между лятно и зимно време.

1702 21 60 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ЧАСОВНИЦИТЕ И ЧАСОВНИКОВАТА СИСТЕМА

Часовниците трябва да се захранват от гаровото постоянно напрежение 48 V. Допуска се подсветката им да се захранва от гаровото напрежение 220 V/50 Hz.

Точността на устройствата за управление на часовниците трябва да бъде не по-малко от 10-6 часа.

Връзката между часовниците и управляващото устройство в гарата трябва да се осъществява посредством усукани двойки от вътрешногаровите кабели и инсталации и се

предвижда винаги да се изградят от Изпълнителя (Контрактора) по част Телекомуникации нови инсталационни кабели за работата на часовниците.

Часовниците, разположени на открито навън, трябва да са с водоустойчив дизайн и защита от прах, по високо професионални стандарти и отговарящи минимум на IP65.

Необходимо е спазването на следните стандарти за EMC: БДС EN 55032, БДС EN IEC 61000-6-2.

1702 22 Пътнически оповестителни високоговорящи уредби/системи

Тези системи трябва да отговарят и изпълняват точка 4.2.12 на Регламент (ЕС) № 454/2011 и точка 4.2.1.11 на Регламент (ЕС) № 1300/2014.

Информационните пътнически оповестителни високоговорящи уредби/системи трябва да могат да бъдат управлявани във всеки един от следните режими:

- дистанционно автоматично – от автоматично устройство или система (Изкуствен интелект), получаващо информация от системата за управление на влаковата работа СУВР на ДП НКЖИ, на влаковото движение ERTMS, или по друг начин;
- локално – от персонал в съответната гара.

1702 22 10 ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

Информационните пътнически оповестителни високоговорящи уредби трябва да се захранват от гаровото постоянно напрежение 48 V или резервирано 24 V DC и 220 V AC. Резервирано захранване и батерии са задължителни. При пълно отпадане на захранванията в гарите, при бедствия, аварии, пожари и др., информационната високоговореща оповестителна уредба за пътниците и персонала трябва да работи във всички случаи.

Информационните високоговорящи уредби за гарите, които имат 3 или повече коловози, оборудвани за приемане на пътнически трафик, се секционират, с цел да бъдат оповестявани само необходимите площи (съответни перони, чакалня и др.).

Местата за разполагане на високоговорителите се избират така че да има равномерна чуваемост (средно ниво на говора, дори и в по-шумните участъци) в чакалните и пероните на гарите. Трябва да се има предвид затихването на звука в чакалните и пероните, както и нивото на фоновото звуково налягане. Необходимо е инсталирането на датчици за измерване на силата на звука и автоматично усилване или намаляване на нивото (мощността) на излъчване.

Системите за PAS (Passenger announce system) трябва да имат операторски конзоли с микрофон, усилвател и съответните високоговорители. Съобщенията трябва да бъдат на живо (on line) и/или предварително записани в цифров формат.

Високоговорителите трябва да бъдат за вътрешен и външен монтаж – съответно защитени от прах, влага, външни въздействия на климата и околната среда (дъжд, сняг и др.).

1702 22 20 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ

При изграждането на пътнически информационни системи е необходимо да се спазват стандартите за електромагнитна съвместимост (EMC) и защита, като:

- БДС EN 50849;
- БДС EN IEC 61000-6-2, БДС EN IEC 61000-6-3, БДС EN IEC 61000-6-4;
- БДС EN IEC 62368-1.

Пътническите информационни високоговорящи уредби са предназначени основно за звуково оповестяване на пътниците за заминаващи, пристигащи и преминаващи влакове, както и за други известявания, включително и спешни/аварийни при бедствия, аварии, пожари и др. извънредни ситуации.

Високоговорители на пътническите информационни високоговорящи уредби се инсталират:

- в чакалните;
- на фасадата на гарата/спирката от страна на коловозите;
- на пероните на по-големите гари.

Апаратурата за оповестяване (операторския терминал) се инсталира при дежурните ръководители (ДР) движение, които оповестяват пътниците – за малките гари и ако на големите гари има налична служба – при информаторите-оператори, която апаратура е вторична и е с по-нисък приоритет от тази на ДР движение.

Известяванията може да са на запис и с възможност за он-лайн – на живо от оператор.

Пътническата оповестителна система трябва да бъде централизирано свързана с централния диспечерски пост за управление и координация на движението на влаковете, от където трябва диспечера да има възможност за извършване на оповестявания на конкретна гара, или на определен район от гари по негов избор.

1702 22 30 ПЪТНИЧЕСКИ ЕЛЕКТРОННИ ИНФОРМАЦИОННИ ТАБЛА

Тези системи задължително трябва да отговарят и изпълняват стриктно точка 4.2.12 (както и всички други изисквания) на Регламент (ЕС) № 454/2011.

1702 22 31 Устройство на апаратурата

Електронните информационни табла имат два вида дисплеи:

- дисплей за чакалня – показва информация, отнасяща се до всички коловози, свързани с пътническата дейност;

- дисплей за перон – показва информация, свързана за даден коловоз.

Дисплеите за перони са двустранни и се инсталират само на гари с по-голямо пътническо движение, съгласно техническите проекти.

Дисплеите трябва да са TFT, LCD, или плазмени екрани и да имат големина, при която текста се разчита при нормално зрение от най-малко 10 m.

Дисплеите трябва да имат съответните подсветки, козирки и други елементи, които да позволяват да бъдат четени по всяко време на денонощието и независимо от осветлението – естествено или изкуствено.

Часът в дисплеите трябва да се показва в 24 часов формат.

Външно разположените дисплеи на електронните информационни табла трябва да бъдат с противоударно защитно стъкло.

Дисплеите на информационните табла не трябва да съдържат механически движещи се части.

1702 22 32 Технически изисквания

Електронните информационни табла трябва да се захранват от резервирано гарово напрежение 220 V/50 Hz.

Електронните информационни табла трябва да могат да работят във всеки един от трите режима на работа:

- автоматично – задължително от автоматично устройство или система (Изкуствен интелект), получаващо информация от системата за управление на влаковата работа СУВР на ДП НКЖИ или от система за управление на влаковото движение ERTMS;

- резервен вариант – локално от гарата.

При локално резервно управление показанията на дисплеите се задават от оператор в гарата.

При автоматично управление показанията на дисплеите се изменят в зависимост от подаваната информация от системата за управление на влаковата работа СУВР на ДП НКЖИ или от система за управление на влаковото движение ERTMS.

Клас на защита от прах и влага (вода) – за дисплеи, инсталиране във вътрешни помещения (чакални) – най-малко IP52, за дисплеи на открито (перони), включително и на покрити перони – най-малко IP65.

1702 22 33 Големина

Електронните информационни табла за гарите с интензивно влаково пътническо движение е необходимо да имат най-малко 8 до 12 хоризонтални реда за въвеждане на съответно поне 8 до 12 различни пътнически влака. Електронните информационни табла за гарите с по-малка интензивност на влаково пътническо движение е необходимо да имат най-

малко 6 хоризонтални реда за въвеждане на съответно поне 6 различни пътнически влака. На всички останали гари е достатъчно таблата да имат 4 до 6 реда за въвеждане на информация за пътнически влакове.

1702 22 34 Общи изисквания към електронните информационни табла EIB (Electronic Information Board)

Необходимо е спазването на следните стандарти за електромагнитна съвместимост – БДС EN 55032, БДС EN IEC 61000-6-2, БДС EN IEC 61000-6-3, БДС EN IEC 61000-6-4.

Електронните информационни табла са предназначени за подаване към пътниците на визуална информация за заминаващи и пристигащи пътнически, бързи и експресни влакове.

Електронните информационни табла трябва да подават информацията на български език. Трябва да има възможност и за подаване на същата информация и на латиница.

Електронните информационни табла в чакалните трябва да подават информация, изцяло съобразена и отговаряща на точка 4.2.12 на Регламент (ЕС) № 454/2011.

Електронните информационни табла трябва да са в съответствие с изискванията на Регламент (ЕС) № 1300/2014.

Системата за електронни информационни табла трябва отговаря и да е съвместима с новия стандарт ERTMS (European Rail Traffic Management System). Тя трябва да се осъществи като самостоятелна независима подсистема на ERTMS, и да има възможност за включване към автоматизираната система за управление на влаковете. Подсистемата за информационни табла, трябва да включва сървъри и компютри за управление с необходими интерфейси, мрежа от TFT екрани и/или видеостени, приложен софтуер и други.

1702 30 Адаптация на технически помещения

1702 31 Преустройство

Преустройство, ремонт и преустройство на съществуващи съобщителни помещения, както и на нови помещения определени за разполагане на апаратурата в гарите от участъка. С ремонта на тези помещения трябва да се осигури съответствието им с изискванията на производителите на избраният тип апаратури.

1702 32 Техническите изисквания

Техническите изисквания към помещенията, определени за разполагане и монтаж на телекомуникационно оборудване са следните:

- под на помещенията – незапалим; от теракота, гранитогрес, мрамор или друг подобен; допуска се под на две нива от метална структура, покрита с електростатично изолирани незапалими плочи;

- стени и тавани – латексово покритие, без петна, без влага и конденз;

- осветление – високоефективно с LED-базирани светлоизточници, според стандартите, посочени в БДС EN 12464-1;

- прозорци – ПВЦ дограма, минимум поне 50% от тях да бъдат отваряеми. Прозорците на първия етаж на помещенията да са със здрави метални решетки отвън за предпазване от вандализъм и кражби. Външни щори да се монтират в помещенията, където оборудването е изложено на директна слънчева светлина;

- врати – оборудвани със секретни брави. При възможност за достъп на външни неоторизирани лица до вратите, същите да бъдат метални или с допълнителна метална решетка;

- гръмозащита – трябва да се осигурява вероятност 99,9% защита от преки попадения на мълнии върху сградите. Гръмозащитата трябва да се обезпечава или от съседни пилони и мачти до сградите, или от специално направена гръмозащитна инсталация на сградата;

- всички метални решетки, метални врати и метални рамки трябва да бъдат заземени;

- пожароизвестителна система – инсталиране на пожароизвестителна система за изпълнение на изискванията на Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г.

1702 33 Ремонтни дейности

При извършване на работно проектиране и ремонтни дейности по адаптиране на помещенията, Изпълнителят трябва да вземе предвид обстоятелството, че в съществуващите помещения има работещи апаратури, обслужващи както конкретната жп линия, така и други основни и ключови направления от телекомуникационната мрежа на Възложителя. Същите не могат да бъдат изключени по никакъв начин и това трябва да бъде взето предвид. Препоръчват се мерки по временно изместване на съоръженията, извършване на ремонт и връщането им, или извършване на ремонта на части в помещенията и частично изместване на апаратурите.

1702 34 Климатични параметри на оборудването и климатизиране на помещения и контейнери

Изискванията за климатизиране на помещения и комуникационни шкафове и контейнери са според спецификациите и необходимостите на избраната апаратура. Проектантите трябва да извършват необходимите изчисления и гарантират безпроблемната работа на апаратурата според местоположението, помещението в която се намира, климатичната зона и др.

1702 40 Електрическо захранване и електрическа инсталация 220 V

1702 41 Преустройство на електрическите инсталации

Преустройството на електрическите инсталации в телекомуникационните помещения да отговарят на следните изисквания:

- електрическото захранване за всички токоизправители на телекомуникационните устройства и в помещенията трябва да бъде еднофазово 220 V, 50 Hz;
- електрическото захранване 220 V, 50 Hz за телекомуникационните устройства и помещенията да бъде резервирано, като се изпълни осигуряване от 2 източника с автоматично превключване (АВР) – нормално от обществен електро оператор (локалното градско/селско захранване) и резервно захранване от контактната мрежа в съответствие с чл.99 на Наредба № 58 от 2.08.2006 г. АВР устройствата се разполагат в помещенията на осигурителната техника (сигнализациите);
- електрическите табла трябва да бъдат осигурени с аресторна защита (на две нива в главното ел. табло и в вторичното в помещението за телекомуникации) от повишаване на напрежението и токови удари съгласно БДС EN IEC 61643-01, осигурявайки защита от токов удар и пиково натоварване в захранващите кабели;
- електрическата инсталация трябва да бъде изградена с трижилен кабел (Ф, N, РЕ).

1702 42 Захранване на телекомуникационното оборудване

Захранването на телекомуникационното оборудване (токоизправители) задължително трябва да става по отделен самостоятелен токов кръг.

На захранване от два източника (основен и резервен) с автоматично превключване от АВР подлежат само токовете кръгове на телекомуникационното оборудване (токоизправители и др. апаратура). Всички останали токови кръгове – осветление, контакти общи нужди и климатици не се резервират и се включват само към основния източник на захранване (обществената мрежа).

1702 43 Вторично токозахранване

Вторичното токозахранване за всички телекомуникационни устройства трябва да бъде 48 V DC със заземен плюс.

Вторичното захранване е предназначено да осигурява захранване на устройствата за предаване и пренос на глас и данни, диспечерските терминали, устройствата за достъп в гарите, комуникационни възли и другата ново изградена телекомуникационна апаратура.

Необходимо е проектанта да избере подходящи токоизправители 220 V AC / 48 V DC и акумулаторни батерии, съгласно общите изисквания по-долу и в съответствие с необходимите капацитети на монтираните апаратури и системи.

Акумулаторните батерии трябва да отговарят на следното:

- необслужваеми (капсуловани) оловно-киселинни акумулаторни батерии по GEL или AGM технология или еквивалентни, позволяващи да се инсталират в техническите помещения с апаратура;
- минимален срок на използване 10 години;
- минимум 8 часа поддръжка работа на апаратурата в съответният възел след изключване на напрежението (изчислява се съгласно консумацията на възела);
- работна температура съгласно стандартите на БДС EN 300 019-2-3 V2.5.1;
- акумулаторните батерии трябва да отговарят на стандартите за противопожарна безопасност, да имат съответните сертификати от националната служба за противопожарна охрана и да могат да се поставят в стандартни помещения, без необходимост от принудителна вентилация.

1702 44 Токоизправители

Импулсни с микропроцесорен контрол и с възможност за дистанционно управление.

Изходното напрежение не трябва да има пулсации повече от 2 mVpp.

Изходното напрежение не трябва да интерферира с нормалната работа на свързаните устройства и да предизвиква смущения в работата им.

Техническите параметри на токоизправителите (точност на стабилизираното напрежение, температурна компенсация, максимален изходен ток) трябва да са подходящи на съответните акумулаторни батерии.

В режим захранване от контактната мрежа 27,5 kV, токоизправителите трябва да работят при широко вариращо входно напрежение 220 V в граници, съответстващи на изменението на напрежението на контактната мрежа от 17,5 kV до 29,0 kV, съгласно БДС EN 50163.

За сигурното функциониране на телекомуникационното оборудване и системи, токозахранването в гарите трябва да работи нормално при изменение на входното захранващо напрежение на +/-15%.

1702 50 Заземяване на телекомуникационно оборудване

Заземителната инсталация за телекомуникационните съоръжения трябва да се проектира и изпълни в съответствие с БДС ETS 300 253, БДС EN 50310, Правилник № Д-06-002, Инструкция за заземяване на съоръженията в електрифицираните участъци на Национална компания „Железопътна инфраструктура“.

Във всички гари стойността на заземителната инсталация не трябва да превишава по-строгата от двете норми – за заземление на магистрален кабел (2 Ω за гара усилвателен пункт и 5 Ω за останалите гари) и за защитно заземление по чл.184 от Наредба № 3 от 9.06.2004 г.

Във всички гари, възли и пунктове в помещенията с апаратурата да се инсталира помощна заземителна медна планка, свързана със заземителната планка в кабелния шкаф на магистралния кабел. Връзката между заземителните планки се изпълнява с меден многожилен проводник с PVC или каучукова изолация с жълто-зелена маркировка и с необходимото сечение.

Шкафовете на телекомуникационното оборудване трябва да се заземят посредством директни връзки към заземителните планки за съобщенията.

Защитният проводник на електрическата инсталация в помещението с телекомуникационното оборудване се свързва със заземителната шина на телекомуникационното оборудване.

Връзката между заземителната шина и шкафовете (racks) на оборудването трябва да стане с изолиран многожилен меден проводник със цветна маркировка с необходимото сечение.

Връзката от заземителната планка до металните врати, прозорци и решетки да се изпълнява с изолиран многожилен меден проводник с минимум 6 mm² сечение с жълто-зелена маркировка.

В случай, че производителят на ново изгражданите апаратури има изисквания за стойност на земното по-малка от горепосочената, то се изпълнява съгласно нормите и изискванията на производителя.

Всички заземителни кабели да бъдат с жълто-зелена маркировка.

1702 60 Изисквания за структурно окабеляване на гари и репартитори

1702 61 Общи изисквания

Във всички реконструирани и модернизирани гари трябва да се изградят нови вътрешни разпределителни кабели от помещенията с телекомуникационно оборудване съответно до работните и технически помещения за осигуряване на местни телефонни, специализирани и диспечерски връзки. Също така до всяко работно място трябва да се изгради и инсталация за вътрешна LAN мрежа. В случай, че работните места не са определени в конкретен технически проект или задание, се поставят розетка за телефонна инсталация RJ11 и минимум две розетки за мрежа RJ45 на всеки 4 m² работна площ.

В техническите помещения с оборудването (телекомуникационни помещения), терминирането на вътрешните кабели трябва да бъде на подходящи пач-панели.

Всички вътрешни кабели от структурната кабелна система (СКС) да бъдат номерирани с уникални номера и подходящо обозначени.

Кабелите, които ще се използват да изграждане на СКС, трябва да бъдат предназначени за монтаж в сгради, незапалими и трудногорими, с безхалогенен материал (LSOH), монтирани в защитни PVC канали с подходящ размер. Допуска се вътрешните разпределителни кабели в сградите да бъдат от типа TCBB (J-Y(St)Y...Lg), UTP Cat 5e, Cat 6, Cat 7, FTP, s-FTP и други напълно еквивалентни, предназначени за монтаж в сгради и за структурно окабеляване.

Кабелите за пренос на аналогови и ниско скоростни телефонни сигнали трябва да отговарят на БДС 11507 или БДС 9096 или аналогични международни (например DIN VDE 0816-1 или DIN VDE 0815).

Кабелите и розетките за локалната LAN мрежа (UTP, FTP, s-FTP) трябва да отговарят на изискванията на ISO/IEC 11569, ANSI/TIA/EIA-568 и да са минимум Cat 6.

При реализиране на конкретен технически проект е необходимо да се доставят и монтират достатъчен брой модули за репартиторите, обслужващи телекомуникационните съоръжения по гарите и телекомуникационните възли, разположени в отделните сгради.

Съществуващите репартитори в телекомуникационната мрежа на ДП НКЖИ са по LSA технология, оригинално производство на "Кроне" – Германия, възприет в системата на Българските железници. Новодоставените модули и реглети трябва да са съвместими със съществуващите и задължително да може да се работи с един и същ терминиращ адаптер.

На репартиторите са извеждат всички видове ниско честотни връзки и портове на новите апаратури. Там се развиват и ново изградените съединителни кабели до съществуващите шкафове на магистралните кабели, до шкаф с пач-панели на структурното окабеляване (при избор на такъв вариант на извеждането им), както и други необходими съединителни кабели и връзки.

1702 62 Технически изисквания към структурното окабеляване

Структурната кабелна телекомуникационна система трябва да се базира на следните принципи:

- топологията на мрежата да е тип „звезда“;
- използваните кабели за изграждането на мрежата от кабелния разпределител до съответна крайна точка да са медни кабели с усукани двойки проводници тип UTP, FTP, s-

FTP Cat 6 или Cat 7, като всички свързващи елементи, компоненти и розетки също трябва да отговарят на изискванията на Cat 6 или Cat 7;

- кабелната среда за локалната мрежа да позволява предаване на данни със скорост не по-малко от 1000 Mbit/s до всяко работно място и крайна точка;

- създаване на възможност всяка от основните услуги (цифрова и IP Телефония, Интернет, Интранет и др.), ползващи кабелната система, да може качествено, лесно и бързо да се предоставя до всяко помещение в сградите и до всяко работно място;

- комуникационните изводи в помещенията в сградата на гарата да позволяват включване на компютри, сървъри, терминали, мрежови принтери, телефони, модеми и др. По тази причина изводите са избрани да бъдат на розетки RJ-45 – Cat 6 и RJ-11 за телефонията. Така ще има възможност за лесно преместване или подмяна на свързаното към тях оборудване;

- изводите на кабелите в помещението на телекомуникациите да се разположат на патч-панели разположени в 19" EIA комуникационни шкафов с вентилационна система и заключване. В тях ще се терминират всички кабелни системи на подходящи кабелни разпределители и ще се разположи и активното мрежово оборудване.

При изготвяне на конкретно работно проектиране да се вземат предвид всички необходими условия за защита от неоторизиран достъп, осветеност, влажност, температура, защитеност от електромагнитни излъчвания, външни въздействия и електростатичност, противопожарна защита и др.

Всички кабели от кабелната структурна система да са непрекъснати по цялата си дължина от съответния разпределител до помещенията, без монтажни удължения. Всички кабели трябва да се маркират в двата си края с уникален знак. Използваните кабели трябва да имат трайна печатна маркировка върху външното си покритие, указваща производител, тип, импеданс, категория, брой на усуканите двойки и жилата. Кабелите, изграждащи системата ще се положат основно на подходящи скари в окачен таван (където е наличен), а в работните помещения в гофрирани тръби, вкопани в стената или в съответни по размер кабелни канали.

При изготвянето на работния проект и изпълнението му задължително да бъде спазено изискването отстоянието от сноповете с телекомуникационни кабели UTP, FTP, s-FTP и TSBV спрямо кабелите на електрическата инсталация да е не по-малко от 20 cm.

Максимално допустимата дължина на трасетата от всеки кабелен разпределителен шкаф до всяка от розетките е не повече от 94 m.

Разпределителния панел в комуникационния шкаф да се предвижда да бъде с достатъчен брой портове за включване на всички абонати. Необходимо е да отговаря на спецификациите на БДС EN 50173-1, Cat 6 или Cat 7. Лицевата страна на разпределителния панел да е оборудвана с конектори RJ-45 (ISO/IEC 8877) за включването на компютърните системи. За телефонните системи, кабелите се развиват на панел с конектори RJ-11 (ISO/IEC 8877). Конструктивното изпълнение на панелите трябва да е предназначено за монтаж в 19" шкаф EIA. Свързването на кабелите към конекторите на разпределителния панел с комуникационните кутии (розетки) да се изпълни чрез кримпване. В комуникационния шкаф е необходимо да се монтира и най-малко един брой аранжиращ панел за подреждане на кабелите на сградната инсталация и активното мрежово оборудване.

При необходимост и по преценка на проектанта за всеки отделен случай може да се предвидят и да се монтират в комуникационен шкаф и необходимия брой разделителни реглети тип „Krone”, предназначени за монтаж на носач за 19" шкаф. Същите са предназначени за развиване на съединителни кабели TSBV, служещи за връзка с помещения на ТК. Към телефонните реглети да се монтират приставки с петточкова защита – гръморазрядници за защита на оборудването от пренапрежение и от токови удари.

Комуникационните изводи (розетки) за компютърните работни места и крайните точки в помещенията трябва да отговарят на изискванията на TIA/EIA TSB 40-A, TIA/EIA 568-A, БДС EN 50173-1 за категория минимум Cat 6. Схемата на кримпване на кабелите към конекторите RJ-45 на комуникационните кутии (розетки) да се изпълни по конфигурацията на T 568A. Всяка от комуникационните кутии (розетки) за компютърните работни места е

необходимо да бъде тип RJ-45. Всеки панел с комуникационни изводи трябва да бъде номериран с уникален номер.

След изграждане на цялата структурна кабелна система е необходимо да се извърши тестване на системата и измервания на параметри със специализиран тестващ уред.

Трябва да се измерят следните параметри:

- измерване на нивото на шума в кабелната система;
- измерване на дължината на отделните кабелни сегменти;
- измерване на затихването;
- измерване на прослушването в близкия край;
- измерване на прослушването в далечния край;
- сравнително измерване на ехото (Return Loss) и при необходимост да се монтират ехозаградители.

1702 63 Технически изисквания към репартиторите

При необходимост от конкретния проект и апаратури за съответните гара/пункт е необходимо да се доставят и монтират достатъчен брой модули и реглети за репартиторите, обслужващи телекомуникационните съоръжения по гарите и телекомуникационните възли, разположени в отделните сгради.

Съществуващите репартитори в ДП НКЖИ са по LSA технология, оригинално производство на „Кроне“, Германия, възприет в системата на ДП НКЖИ. Новодоставените модули и реглети трябва да са съвместими със съществуващите и задължително да може да се работи с един и същ терминиращ адаптер.

Капацитета за доставка трябва да бъде съгласно необходимите изчисления в проекта, за извеждане на всички нови съобщителни връзки по обекта. Необходимо е всички да са 10” разделителни реглети, както за мултиплексните съоръжения и апаратурите за достъп, така и за съединителните кабели и другите телекомуникационни съоръжения.

Разделителните реглети трябва да бъдат разположени на носачи 11x10 (10x10=100 линии и реглета за надпис).

Репартиторите и реглетите трябва да имат сертификат за качество, издаден от завода-производител. В случай, че доставката на реглетите няма да се извърши от оригиналния производител, то е необходимо копие от лиценза на производителя на реглетите, с цел доказване на съответствието и електрическите им характеристики.

Репартиторите трябва да бъдат оборудвани с достатъчен брой терминиращи инструменти, необходими за работа. На всяка гара/пункт – най-малко по два броя. За големите телеком възли по 4 броя минимум.

Репартиторите се заземяват към общата заземителна шина с меден многожилен проводник със сечение съгласно изчисленията за безопасност, и с пластмасова или каучукова обвивка с нанесена маркировка – зелено-жълта.

В магистралните шкафове всички нискочестотни връзки също да се терминират на разделителни реглети по LSA технология, модел „Кроне“ – оригинално или сертифицирано лицензионно производство.

На репартиторите трябва да бъдат монтирани допълнителни петточкови защиты от пренапрежения и ток, отговарящи на препоръка K12 на ITU/T за всичките абонатни линии (аналогови и цифрови), други физикални нискочестотни връзки, изнесени телефонни постове и за всички устройства, които ще се експлоатират по външни медни кабели. Това се налага поради факта, че всички линии са в електрифициран район на железният път, има близко наличие на контактна мрежа и е налице силен тягов ток. По този начин ще се спазят и изискванията на Правилник № Д-06-002.

1702 70 Пожароизвестяване и пожарогасителна инсталация

Пожароизвестителна инсталация и система се изгражда за всички помещения с апаратура за телекомуникации и сигнализация в жп транспорта. Изграждането на пожароизвестителна система трябва да се реализира изцяло с пожароизвестителни сензори и съоръжения от ново поколение и с достатъчен обхват на контрол.

Техническите и работните помещения във всяка гара, както и в помещенията за работната централа трябва да бъдат обхванати от тези системи.

Пожарогасителна система се изгражда в помещения съгласно нормативните изисквания.

При оборудването на помещенията с тези осигуряващи инсталации трябва да се съблюдават:

- серия стандарти БДС EN 54;
- БДС EN 12845;
- Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г.

1703 00 Кабелни линии

1703 10 Оптични кабели

1703 11 Общи изисквания

Оптичен кабел с оптични едномодови (single mode) 9/125 по ITU-T G.652 (G.652.D) или G.655 влакна, групирани в разноцветни туби с неповтарящи се цветове. Всички влакна в една туба, също трябва да са с различен цвят. Видът на основния (магистралния) кабел за въздушен и подземен монтаж, както и допълнителен за изграждане на отклоненията до помещенията на осигурителната техника и подстанциите трябва да имат абсолютно еднакви оптични характеристики на влакната.

Разположение на ODF – в 19" стандартен шкаф, задължително със заключване, разположен в специално определените помещения за телекомуникационна апаратура по гарите.

1703 12 Кабел за въздушен монтаж

Тип на кабела за въздушно окачване – ADSS (All-Dielectric Self-Supporting Aerial) от вида A-DQ(или F)2Y(ZN)2Y AxВ E 9/125 или еквивалентен тип кабел, изцяло диелектричен с трекингоустойчиво покритие за монтаж по контактната мрежа на ДП НКЖИ при напрежения 25 kV, 50 Hz. Тип на кабела за подземно полагане трябва да е едномодов (single mode) 9/125 по ITU-T G.652 (G.652.D) от вида A-DQ(или F)(ZN)2Y4Y AxВ E 9/125 или еквивалентен, изцяло диелектричен, водоустойчив със защита от гризачи. Оптичният кабел за вътрешен монтаж в сгради трябва да е неразпространяващ горенето и предназначен специално за вътрешен монтаж от тип LSOH (Low Smoke Zero Halogen). Оптичните кабели трябва да са в пълно съответствие със стандарти EN 187000, БДС EN IEC 60794-1-1, БДС EN IEC 60794-1-2, DIN VDE 0800-3. Наличието на трекингоустойчиво покритие по IEEE 1222, точка 2.7, class B за ADSS кабела е задължително и се доказва с протоколи от завода-производител. Всички използвани типове кабели трябва да имат абсолютно еднакви оптични характеристики на влакната.

Трябва да са нанесени следните означения:

A	за външен монтаж
D	туби с влакна
Q	пълнеж от набъбващи влакна (лента) за защита от влага
F	хидрофобен пълнеж (петролно желе или друго)
ZN	прежда от кевларени нишки
2Y4Y	изцяло с неметални елементи и защита от гризачи
AxВ	брой туби по брой влакна
E	едномодов, със стъпален профил на коефициента на пречупване със сърцевина/обвивка 9/125 μm

1703 12 10 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОПТИЧНИТЕ ВЛАКНА

Оптичните влакна трябва да бъдат едномодови.

Оптичните параметри на влакната трябва да съответстват на Препоръки ITU-T G.652 (G.652.D) или ITU-T G.655 и на изискванията от настоящия документ.

Влакната трябва да бъдат групирани в туби с не повече от 12 влакна в една туба.

Влакната, намиращи се в една туба, трябва да имат различно оцветяване. Цветното покритие не трябва да пречи на работата на оптичните идентификатори и LID устройствата.

1703 12 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОПТИЧНИТЕ КАБЕЛИ

Тубите в кабела трябва да бъдат оцветени в различен цвят.

Тубите в кабела трябва да имат S-Z усукване.

Пространствата в тубите или буферите трябва да бъдат запълнени със състав блокиращ проникването на вода – хидрофобен пълнеж.

Кабелът трябва да обезпечава статично натоварване не по-малко от 6 500 N, без да се променят оптичните и механичните характеристики на влакната.

Кабелът трябва да съдържа елементи „рипкорд“ за лесна обработка.

Външната полиетиленова обвивка трябва да има добра издръжливост на опън и устойчивост на разкъсване.

Външната полиетиленова обвивка трябва да бъде устойчива на влиянието на слънчевата радиация, влиянието на атмосферните условия и химически замърсители, като обезпечава живот на кабела не по-малък от 30 години.

Външната полиетиленова обвивка трябва да бъде трекингоустойчива в съответствие с IEEE 1222, точка 2.7, class B.

Външната полиетиленова обвивка трябва да има дебелина най-малко 1,6 mm.

Външната обвивка трябва да бъде маркирана на всеки метър, както следва:

- текущ метраж;
- тип на кабела и брой на влакната (кабелно обозначение);
- име на производителя и месец/година на производство;
- наименование на кирилица: ОПТИЧЕН КАБЕЛ;
- предупредителен надпис на кирилица: ВНИМАНИЕ – ЛАЗЕРНО ИЗЛЪЧВАНЕ;
- надпис на собственика на кирилица: ДП НКЖИ.

Оптичният кабел трябва да съответства на стандарти EN 187000, БДС EN IEC 60794-1-1, БДС EN IEC 60794-1-2, DIN VDE 0800-3. Тестовите, параметрите и резултатите от тестванията трябва да бъдат в съответствие с:

- издръжливост на опън (tensile strength) – съгласно БДС EN IEC 60794-1-101 (метод E1);
- смачкване (crush) – съгласно IEC 60794-1-103 ED1 (E3);
- удари (impact) – съгласно БДС EN IEC 60794-1-104 (метод E4);
- усукване (torsion) – съгласно IEC 60794-1-107 ED1 (метод E7);
- огъване (bend) – съгласно БДС EN IEC 60794-1-111 (метод E11A);
- огъване под напрежение (bending under tension) – съгласно IEC 60794-1-118 ED1 (метод E18A);
- повтарящо се огъване (repeated bending) – съгласно IEC 60794-1-106 ED1 (метод E6);
- температурни цикли (temperature cycling) – съгласно БДС EN IEC 60794-1-201 (метод F1);
- проникване на влага (water penetration) – съгласно IEC 60794-1-205 ED1 (метод F5);
- теч на хидрофобния пълнеж (drip) – съгласно БДС EN IEC 60794-1-2 (E14).

1703 12 30 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОКАЧВАНЕТО, ТЕРМИНИРАНЕТО И СПЛАЙСВАНЕТО НА ОПТИЧНИЯ КАБЕЛ

Оптичният кабел да бъде инсталиран покрай железопътната линия, електрифицирана с 25 kV, 50 Hz. Инсталирането трябва да е въздушно върху стълбовете или другите елементи на контактната мрежа, от страна противоположна на железния път.

Оптичният кабел трябва да бъде изцяло диелектричен самоносещ се (ADSS – All Dielectric Self Supported).

За закрепване на оптичния кабел върху стълбовете да се използват два вида устройства:

1. Изпъващо устройство (анкеровка), осигуряващо твърдо захващане на кабела към стълба.

2. Поддържащо устройство (ролка), осигуряващо окачването на кабела на междинните стълбове.

Изпъващото устройство да се състои от захващане във вид на две спирали – вътрешна и външна, както и метални детайли за закрепване на външната спирала към стълба.

Поддържащото устройство да се състои от ролка, закачена на метална скоба, захваната към конзола. Допуска се скобата да е захваната върху горно фиксиращо въже или гъвкав напречник.

Диаметърът на ролките в точката на контакта с оптичния кабел не трябва да бъде по-малък от 90 mm.

Конзолите за поддържащите устройства да са хоризонтални, разположени върху стълбовете от противоположната страна на захранващата линия, или вертикални, разположени на върха на стълба.

Пресичането на железния път се изпълнява въздушно или подземно при спазване на габаритите и нормативните изисквания за отстояния и пресичания.

Закрепването на ролките върху конзолите е гъвкаво, позволяващо на ролката да се завърта на около 90° в две равнини.

Инсталационните аксесоари трябва да бъдат конструирани по такъв начин, че да не предизвикват каквито и да било повреди на кабела през време на целия му експлоатационен живот.

Максималното номинално разстояние между две изпъващи/поддържащи точки (междустълбие на контактната мрежа) е 66 m. При по-големи разстояния трябва да се предвиждат допълнителни стълбове или подземно преминаване.

Разстоянието между две съседни анкеровки като правило трябва да бъде 1500 m.

В краищата на кабела, както и на всеки 3000 m трябва да има по една резерва от оптичния кабел.

Резервата от оптичния кабел трябва да бъде 120 m и да е навита на фигура „осем“. Резервата може да бъде разположена в помещение или на стълб въздушно, като долният край на кабела е на не по-малко от 3 m от земята.

Всички метални елементи, предназначени за монтаж на стълбовете на контактната мрежа трябва да бъдат изработени от неръждаем материал или да бъдат горещо цинковани, съгласно БДС EN 10240, БДС EN ISO 1461 и ТС-ЖИ 007. Дебелината на цинковото покритие трябва да бъде не по-малко от 85 µm. Контрол на дебелината на покритието следва да се извърши по БДС EN ISO 1460.

1703 12 40 МИНИМАЛНО ДОПУСТИМИ РАЗСТОЯНИЯ ПРИ ВЪЗДУШНО ИНСТАЛИРАНЕ

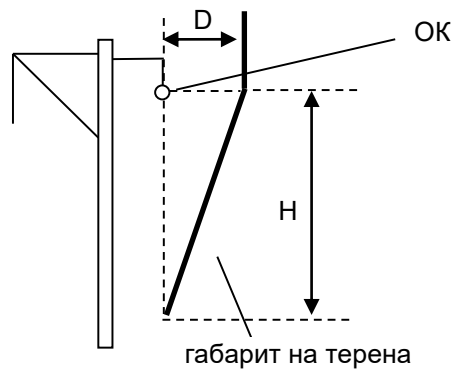
Минимални разстояния от оптичния кабел (ОК) до нивото на глава релса:

- в междугарие – 5500 mm;
- на прелез – 6200 mm;
- в район на гара – 6000 mm;
- в район с товаро-разтоварна дейност – 6000 mm;
- при пресичане на електрифицирани коловози – 7000 mm;

Минималните разстояния от оптичния кабел до терена:

- хоризонтално разстояние от ОК – $D = 3000 \text{ mm}$;
- вертикално разстояние от ОК до терена – $H = 6000 \text{ mm}$;
- разстояние от ОК до произволна точка – в съответствие с габарита на фигура

1703 00_1.



Фигура 1703 00_1

Минимално допустимо разстояние до части от контактната мрежа под напрежение – 300 mm.

1703 13 Кабел за подземен монтаж

Типът на кабела за подземно полагане, според предписанията на ITU-T G.652 (G.652.D) и БДС EN IEC 60793-2 трябва да бъде от вида A-DF (ZN) 2Y4Y AxB E 9/125 или еквивалентен. Този кабел е напълно диелектричен (изцяло с неметални елементи), водоустойчив, със защита от гризачи (rodent protection).

Кабелът трябва да е в пълно съответствие със стандарти EN 187000, БДС EN IEC 60794-1-1, БДС EN IEC 60794-1-2, DIN VDE 0800-3.

Трябва да са нанесени следните означения:

- A за външен монтаж
- D туби с влакна
- F хидрофобен пълнеж (петролно желе или друго)
- ZN прежда от кевларени нишки
- 2Y4Y изцяло с неметални елементи и защита от гризачи
- AxB брой туби по брой влакна
- E едномодов, със стъпален профил на коефициента на пречупване със сърцевина/обвивка 9/125 μm

Материалите и оборудването трябва да отговарят на последните издания на препоръките на ITU-T (ITU-T Recommendations) и стандартите, упоменати в този документ, както и на специфичните изисквания от този документ.

1703 13 10 ИЗИСКВАНИЯ ЗА ПОДЗЕМНОТО ПОЛАГАНЕ

Начин на подземно полагане в земята – кабелът се изтегля в положена в изкопите защитна HDPE тръба, където има изградена канална мрежа.

Полагане на HDPE тръба в земята – в изкоп с дълбочина минимум 900 mm, в сервитута на железния път на ДП НКЖИ, от външната страна на отводнителните канавки на разстояние най-малко 1 m от тях и не повече от 0,5 m от края на зоната на отчуждение (сервитутната зона). При необходимост се изграждат необходимите шахти.

През мостове, виадукти и други инженерни съоръжения, оптичен кабел се полага в защитени тръбни канали. В тунелите кабелите се изтеглят в помощни HDPE тръби, инсталирани на височината на началото на свода на около 2,75 m от глава релса (на около 3,5 m от основата на тунела), в най-широката част от тунела. HDPE тръбите се монтират в метални тръби с достатъчен диаметър, които се закрепват през 1 m с подходящи и здрави скоби към стената на тунела. Металните тръби се заземяват на всеки 100 m.

Над положена HDPE тръба, на дълбочина равна на половината разстояние между повърхността на терена и кабела да се положи жълта сигнална лента с надпис „Внимание оптичен кабел”.

Въводите в сградите, трябва да бъдат в пожароустойчиви тръби или канали от негорящи материали. При въводите в сградите се оставя резерва от кабела. Въвеждането

става с оптичен кабел за вътрешен монтаж в сгради, който е неразпространяващ горенето и предназначен специално за вътрешен монтаж от тип LSOH (Low Smoke Zero Halogen).

В случай, че се налага изграждане на шахти, то те се изграждат така, че да могат да бъдат покрити с минимум 30-40 cm земен насип до ниво терен. Шахтите (може и пластмасови със съответно уплътнение и водозащита) са с размер, подходящ за монтаж на втори оптичен кабел в бъдеще.

Маркиране на трасе и шахти на подземно инсталиран оптичен кабел ще става с реперни стълбчета и пасивни маркери, разположени на разстояния и места, съгласно изискванията на Наредба № 35 от 30.11.2012 г. Необходимо е при изготвянето на подземния кадастър да се нанесат и покажат GPS координатите на шахтите, пресичанията, отклоненията и всички други характерни точки.

1703 13 20 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОПТИЧНИТЕ КАБЕЛИ

Тубите в кабела трябва да бъдат оцветени в различен цвят.

Тубите в кабела трябва да имат S-Z усукване.

Пространствата в тубите или буферите трябва да бъдат запълнени със състав блокиращ проникването на вода – хидрофобен пълнеж.

Кабелът трябва да може да издържа статично натоварване не по-малко от 2500 N.

Кабелът трябва да съдържа елементи „рипкорд“ за лесна обработка.

Външната полиетиленова обвивка трябва да има добра издръжливост на опън и устойчивост на разкъсване, както и защита от гризачи (Rodent protection).

Външната обвивка трябва да бъде маркирана на всеки метър, както следва:

- текущ метраж;
- тип на кабела и брой на влакната (кабелно обозначение);
- име на производителя и месец/година на производство;
- наименование на кирилица: ОПТИЧЕН КАБЕЛ;
- предупредителен надпис на кирилица: ВНИМАНИЕ – ЛАЗЕРНО ИЗЛЪЧВАНЕ;
- надпис на собственика на кирилица: ДП НКЖИ.

Оптичният кабел трябва да съответства на стандарти EN 187000, БДС EN IEC 60794-1-1, БДС EN IEC 60794-1-2, DIN VDE 0800-3. Тестовите, параметрите и резултатите от тестванията трябва да бъдат в съответствие с:

- издръжливост на опън (tensile strength) – съгласно БДС EN IEC 60794-1-101 (метод E1);
- смачкване (crush) – съгласно IEC 60794-1-103 ED1 (E3);
- удари (impact) – съгласно БДС EN IEC 60794-1-104 (метод E4);
- усукване (torsion) – съгласно IEC 60794-1-107 ED1 (метод E7);
- огъване (bend) – съгласно БДС EN IEC 60794-1-111 (метод E11A);
- огъване под напрежение (bending under tension) – съгласно IEC 60794-1-118 ED1 (метод E18A);
- повтарящо се огъване (repeated bending) – съгласно IEC 60794-1-106 ED1 (метод E6);
- температурни цикли (temperature cycling) – съгласно БДС EN IEC 60794-1-201 (метод F1);
- проникване на влага (water penetration) – съгласно IEC 60794-1-205 ED1 (метод F5);
- теч на хидрофобния пълнеж (drip) – съгласно БДС EN IEC 60794-1-2 (E14).

1703 13 30 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ HDPE ЗАЩИТНА ТРЪБА ЗА ИЗТЕГЛЯНЕ НА ОПТИЧЕН КАБЕЛ

Тръбите от HDPE да са произведени в съответствие със стандартите за HDPE тръби и да имат издадено „Разрешение за вграждане в телекомуникационни мрежи“ в държава-членка на ЕС.

Тръбите HDPE да са със специално оребрена вътрешна повърхност, с цел намаляване коефициента на триене между кабела и тръбата и улесняване полагането.

Тръбите HDPE да са с размери минимум Ø40x3,5 или аналогичен по-голям.

На всеки метър от дължината на тръбата, с неизтриваем бял надпис да са отбелязани търговската марка, размерът, материалът, стандартът, текущата дължина и посоката на нарастване на метража, както и собственика – ДП НКЖИ.

Херметичното съединяване на тръбите да се извършва чрез клемофитинги (свързващи елементи).

1703 13 40 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ТЕРМИНИРАНЕТО И СПЛАЙСВАНЕТО НА ОПТИЧНИЯ КАБЕЛ

За свързване на кабелните дължини, както и за отклонения от кабела, се използват подходящи диелектрични муфи. Муфите се инсталират въздушно на стълбовете на контактната мрежа или подземно в шахти.

Влакната на кабела трябва да бъдат свързани в муфите посредством термична заварка.

В крайните точки оптичният кабел трябва да завършва на терминиращи и разпределителни устройства – ODF и свързването трябва да се осъществява с оптичните куплунзи.

1703 14 Условия на обкръжаващата среда за работа на оптични кабели

Инсталираните оптични кабели трябва да работят без смущения както при нормални, така и при най-неблагоприятните условия на обкръжаващата среда, и в съответствие с климатичната зона в която ще се изгражда трасето. Провесът на оптичния кабел при всички възможни условия на обкръжаващата среда не трябва да превишава 2,3 m между два стълба на контактната мрежа.

1703 15 Изисквания към измерителните протоколи

Измерителните протоколи трябва да включват данни за:

- тип на кабела;
- рефлектограма на всяко влакно в посоки А-В и В-А при 1310 nm и 1550 nm;
- таблица с особените точки с описание, разстояние от началото, жп километраж и внасяно затихване;
- дължина на монтирания кабел (метражно маркиране), дължина на всяка от нишките;
- затихването на всяко влакно в посоки А-В и В-А при 1310 nm и 1550 nm, измерени с източник на оптична мощност и измерител.

1703 20 Медни телекомуникационни кабели

1703 21 Общи изисквания

Медните телекомуникационни кабели са предназначени за осигуряване работата на аналогови уплътнителни преносни системи, съобщителни връзки по xDSL технологии до съседни гари и постове за изнасяне на капацитет, необходимите специализирани оперативни диспечерски и аварийни телефонни връзки, съгласно Наредба № 58 от 2.08.2006 г., чл.121 и Наредба № 55 от 29 януари 2004 г., чл.97, за работата на системите за телеуправление и телесигнализация на контактната мрежа, както и за нуждите на системите на осигурителната техника, които се експлоатират на този етап. Всички системи, които работят и се предвижда да работят по медните телекомуникационни кабели, ползват ниски безопасни работни напрежения.

Медните кабели са междугарови и вътрешно гарови.

Междугаровите медни телекомуникационни кабели са:

- комбиниран магистрален ВЧ и НЧ кабел тип МККАЕПБП 4x4x1,2+15x4x1,2;
- нискочестотни кабели тип ТЗАЕПБП с различен капацитет от 24x4x1,2(0,9) до 7x4x1,2(0,9).

Вътрешногаровите кабели са нискочестотни тип ТЗАЕПБП 4(3)x4x0,9(1,2).

Всички посочени типове кабели отговарят на стандарт БДС 5052 или аналогичен еквивалентен EN.

Кабелите са със симетрични четворки, с алуминиева защитно – екранираща обвивка (ленти, оплетка), стоманена броня и диаметър на проводника съгласно необходимостта. Изпълнението на екрана за защита от електромагнитни смущения (ЕМС) с алуминиеви ленти и коефициент на редукиционния защитен фактор на кабелната обвивка в обхвата на индуктираните напрежения (50-400 V/km) 50 Hz е $<0,1$ за магистрални комбинирани кабели и междугарови кабели с над 19 четворки включително и $<0,3$ за кабели под 14 четворки. Част от нискочестотните чифтове са пупинизирани за осигуряване пренос на глас (информация) в диапазона 0,3-3,4 kHz с цел покриване на по-големи разстояния.

В района гарите, където има наличие на административни сгради и администрация на ДП НКЖИ и железопътните превозвачи има изградени и се изграждат медни селищни кабелни мрежи са кабели от тип ТППБП, ТПЖП и ТПЖПБП с различен капацитет за задоволяване на необходимите нужди. Селищните медни кабели отговарят на стандарт БДС 9096 или аналогичен еквивалентен EN.

1703 22 Изисквания към изграждане на медни съобщителни кабели

Полагането и изграждането на медни съобщителни кабели трябва да е в съответствие с нормите и изискванията на чл.86-чл.88 на Наредба № 58 от 2.08.2006 г., Правилник № Д-06-002, БДС EN 300 253 V2.2.1, Наредба № 35 от 30.11.2012 г.

Инсталирането на медни телекомуникационни кабели в междугария и гарови райони става подземно, директно в земята, в изкоп с дълбочина минимум 0,9 m, разположен в зоната на отчуждение на железния път (сервитутна зона). Полагането на кабелите се извършва от външната страна на отводнителните канавки и не повече от 1 m от края на зоната на отчуждение (сервитутната зона) на ДП НКЖИ.

Върху положените кабели се настила 15-20 cm пясък, затрупва се с малко пръст и на разстояние около 40 cm от повърхността се полага сигнална лента с жълт цвят и надпис “ВНИМАНИЕ – СЪОБЩИТЕЛЕН КАБЕЛ”. До повърхността се затрупва директно с пръст.

В райони на гари, където има изградена канална мрежа за съобщителни кабели, медните кабели се полагат в нея. Селищните медни кабелни мрежи се изтеглят в канална мрежа в административните райони.

Защитният екран и бронята на медните кабели се свързват (съединяват) с медно въже във всяка муфа с цел осигуряване на галванична връзка между тях. На всеки около 2 km се извършва защитно заземяване с норма $<10 \Omega$.

Всички въводи и отклонения на кабелите в шкафови и междугарие, както и отклонения за аварийни телефонни колонки се заземяват. Норма на заземленията $<2 \Omega$ в телекомуникационни възли с усилватени пунктове и $<5 \Omega$ във всички останали точки.

Въводите на територията на подстанциите и ОСП се изпълняват, като кабелът се полага на територията на подстанцията или ОСП в изолационни тръби, а краят му – страна подстанция. ОСП не се присъединява към заземителна инсталация.

1703 23 Изисквания към терминирането на медни телекомуникационни кабели

Междугаровите и вътрешно гарови медни кабели трябва да бъдат терминирани в кабелни шкафови, разположени в помещенията с телекомуникационни съоръжения.

Където е необходимо терминиране на селищни кабели извън телекомуникационните помещения, трябва да се извършва в шкафови, отговарящи на IP65.

Терминирането на селищните медни кабели се извършва на репартитори (разпределители) и кабелни кутии и разпределителни шкафови на разделителни реглети модел “Кроне”. Инсталират се и съответните петточкови защиты от пренапрежения и токови удари по линиите.

Терминирането трябва да позволява разделянето на чифтовете (навън и навътре) с цел извършване на измервания, профилактика и т.н.

Терминирането на кабелите в гарите, разделни постове, стрелочни кабинни, подстанциите, ЖАТЦ и други се извършва в специални метални кабелни шкафови, предназначени за работа и монтаж в електрифицирани жп линии. Кабелните шкафови се

изпълняват изолирани от земя. Кабелите се свързват с кабелните краищници посредством изолиращи муфи за галванично разделяне на броните и обвивките от съоръженията и кабелните шкафове.

1703 24 Други изисквания

Капацитетът на кабелите трябва да позволява резерва от 20%, която да е налична след реализиране на проекта за бъдещо използване.

Съгласно практиката на Възложителя, всички външни медни кабели трябва да бъдат номерирани с уникални номера и обозначени.

Медните кабели трябва да издържат на следните климатични условия:

- полагане и монтаж: от -5 °C до +50 °C;
- експлоатация и съхранение: от -40 °C до +70 °C.

1704 00 IP базирана мрежа и оборудване за достъп

1704 10 IP базирана мрежа за интегриран пренос на гласови услуги и данни

IP базирана мрежа за интегриран пренос на глас и данни в даден участък се състои от маршрутизатори, рутери, съединителни линии и система за управление.

Мрежата се използва за работата на различни системи, като например:

- пренасяне на IP гласови телефонни услуги от корпоративната телефонна мрежа на ДП НКЖИ;
- осигуряване работа на диспечерски и оперативно технологични връзки на ДП НКЖИ – аналогови, цифрови и IP;
- дистанционен контрол и конфигурация на телекомуникационни устройства – мултиплексори, гарови концентратори, ЖАТЦ и др.;
- дистанционен контрол и конфигурация на токозахранващи устройства – токоизправители, UPS, електромери и др.;
- дистанционен контрол и управление на часовници, високоговорящи системи, информационни табла, системи за видеонаблюдение;
- експлоатационен обмен на данни – дистанционно високоговорящо оповестяване, дистанционно управление на информационни табла, дистанционно четене на данни от електромери, гласови записващи устройства и др.;
- системи за видеонаблюдение;
- работа на електронна поща;
- достъп до интернет.

1704 11 Маршрутизатори

Маршрутизаторите са два вида – първичен (на опорните гари) и вторичен - на останалите гари. Вторичните маршрутизатори в даден участък се свързват към поне два първични маршрутизатори по звездообразна топология.

1704 12 Топология

Топологията на мрежата за глас и данни в даден участък се изгражда с оглед нейното резервиране – осигуряване на нормална работа при прекъсване на канал за данни (кабел, модем и др.).

1704 13 Минимални скорости

Препоръчителните минимални скорости за предаване на глас и данни са:

- между първични маршрутизатори – минимум 100 Gbit/s;
- между първичен и вторичен маршрутизатори – основна линия 100, 40 или 10 Gbit/s (съгласно трафичните изчисления);

– между вторични маршрутизатори – съгласно трафичните изчисления, но не по-малко от 10 Gbit/s.

1704 14 Хардуерни изисквания

Мрежата да бъде изпълнена с маршрутизатори от една продуктова серия.

Допуска се използването на маршрутизатори от една серия с различна хардуерна конфигурация.

Захранване – постоянно напрежение 48 V или променливо 220 V.

Захранващите модули на маршрутизаторите е необходимо да са резервирани и да могат да се подменят без да се налага изключване (Hot-Swap).

GBIC трансивърите да поддържат възможност за работа с одномодово оптично влакно до 120-150 km.

Маршрутизаторите трябва да бъдат монтирани в стандартен шкаф 19“.

1704 15 Софтуерни изисквания

L2 VPN services – virtual leased line (VLL) and virtual private LAN service (VPLS);

L3 VPN services – virtual private routed network (VPRN);

IP virtual private network (VPN) services (IPv4 and IPv6);

Circuit emulation services (CES):

– Structure Agnostic TDM over Packet - SAToP (RFC 4553);

– Circuit Emulation Service over Packet-Switched Network - CESoPSN (RFC 5086);

– SDH Circuit Emulation over Packet - CEP (RFC 4842);

Интерфейс SONET/ SDH – OC-3/STM-1;

Интерфейс SONET/ SDH – OC-3/STM-4;

Интерфейс SONET/ SDH – OC-3/STM-16;

Интерфейс GE-SFP 10/40/100 Gb/s;

Интерфейс GE-RJ-45 100/1000/10000 Mb/s;

Интерфейс E1- RJ-45.

1704 16 Мрежови протоколи

Ethernet;

MPLS Label Edge Router (LER) and Label Switch Router (LSR) functions;

Simultaneous support for MPLS-TP, MPLS-TE and MPLS- Flex LSP;

IP Routing;

– Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS)(IPv4, IPv6);

– Open Shortest Path First (OSPFv2 and OSPFv3);

– Constraint-based Shortest Path First (CSPF);

– Routing Information Protocol (RIP);

– Border Gateway Protocol (BGP) with multiprotocol extensions;

– RFC 3107-labeled routes;

IPv6:

– IPv6 VPN Provider Edge (6VPE) for MPLS and IPsec VPRN;

– Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) v6 server/relay;

– IPv6 over IPsecv4 tunnels;

Multicast functionality at L3 and L2:

– L2 multicasting via Internet Group Management Protocol (IGMP)/Multicast Listener Discovery (MLD) snooping in VPLS with traffic flow from L3 to L2;

– IGMP/MLD snooping translation into Protocol Independent Multicast (PIM) for Routed VPLS (RVPLS);

– Protocol Independent Multicast;

– Source Specific Multicast (PIM-SSM) with both IGMPv1/2/3 and MLD v1/2 Label Distribution Protocol (LDP);

Targeted LDP (T-LDP);

Resource Reservation Protocol:

- Traffic Engineering (RSVP-TE);
 - RSVP-TE LSP shortcuts for IGP route resolution;
- Generic Routing Encapsulation (GRE).

1704 17 Синхронизация

External reference and line timing;
 Adaptive Clock Recovery (ACR) timing;
 Differential Clock Recovery (DCR) timing;
 Built-in Stratum-3 clock;
 ITU-T Synchronous Ethernet (Sync-E);
 IEEE 1588v2:
 – Master Clock (MC), Boundary Clock (BC), Slave Clock (SC);
 – User Datagram Protocol (UDP)/IP and Ethernet encapsulation;
 – Default IEEE1588v2 profile, ITU-T G.8265.1 and G.8275.1 profiles;
 Transparent clock and time of day output;
 RFC 1305, RFC 5905 Network Time Protocol (NTP).

1704 18 Качество на обслужването (QoS)

Hierarchical QoS (H-QoS);
 Intelligent packet classification, policing, scheduling;
 Deep buffering;
 Ingress and egress shaping on per forwarding class, service access point (SAP) or VLAN, per customer managed security service (MSS) and port basis.

1704 19 Администриране, поддръжка и експлоатация

IEEE 802.3ah: Ethernet in the first mile;
 IEEE 802.1ag: Connectivity fault management;
 ITU-T Y.1731: Fault and performance management;
 Two-Way Active Measurement Protocol (TWAMP), TWAMP light;
 ITU-T Y.1564 (RFC 2544) test head;
 Per-port loopback with MAC swap;
 10 ms Bidirectional Forwarding Detection (BFD);
 Auto configuration (plug-and-play).

1704 110 Защита на преносната IP система

Резервиране на връзките чрез Link Aggregation Group (LAG) protocol, redundant pseudowires and LSP redundancy;

BGP protocol independent convergence (PIC)/ fast reroute (FRR), IP and LDP FRR built on a loop-free alternate (LFA) infrastructure.

1704 111 Сигурност и защита

Simple Network Management Protocol (SNMP) v3;
 Secure Shell (SSH);
 IP Security (IPSec) encryption;
 Network address translation (NAT);
 Stateful firewalls;
 MPLS-based network group encryption (NGE);
 Public Key Infrastructure (PKI) supporting X.509v3 certificates, Certificate Management Protocol version 2 (CMPv2), Certificate Revocation List (CRL), Offensive Certified Security Professional (OCSP), RSA/DSA keys.

1704 112 Безопасност и околна среда

Electrical Safety: EN60950:1992, EN60825-1;

1704 113 Система за централизирано управление

Клиент – Сървър архитектура;
PC работни станции;
Графичен интерфейс;
Физическа и логическа топология;
Fault & Alarm management;
Configuration Management;
Status Monitoring;
Real Time Performance & Statistics;
Inventory;
Report Generator;
End to end VLAN Management;
Централизирано администриране на сигурността;
Поддръжка на мрежови елементи от други доставчици;
Възможност за интегриране на други функционални модули, насочени към управление на услуги от по-високо ниво (Layer 4-7), QoS и Policing и др.

1704 20 Оборудване за достъп (мултиплексно оборудване за аналогови връзки и нискоскоростни цифрови сигнали – MUX)

При техническо решение с доставка на отделно самостоятелно оборудване

1704 21 Предназначение и общи изисквания

Оборудването за достъп е предназначено да извършва:
– свързване (кросконект) на 64 kbit/s канал от един порт E1 към 64 kbit/s канал от друг порт E1 за транзитиране на ниво 64 kbit/s;
– свързване (кросконект) на 64 kbit/s канал от порт E1 към локален аналогов или дигитален (цифров) порт, включително и аналого-цифрово преобразуване и конферентно смесване, където и ако е необходимо.

Оборудването за достъп се инсталира за обезпечаване с телекомуникационни връзки на гарите, експлоатационните пунктове и подстанциите, където има работеща аналогова апаратура за комуникации или необходимост от нискоскоростни цифрови канали.

Токозахранването на оборудването за достъп трябва да става от напрежение 48 V DC.

Речевите сигнали трябва да бъдат компресирани по А закон на ITU-T.

Оборудването за достъп трябва да работи при следните условия на околната среда:

- температура – от -5 °C до +55 °C;
- относителна влажност – от 5 до 90%.

1704 22 Портове на оборудването за достъп

1704 22 10 ПОРТОВЕ E1

Портовете E1 трябва да бъдат с интерфейс по G.703/704, 120 Ω симетричен.

Портовете с интерфейс E1 се свързват към съответните портове на мрежата за интегриран пренос на глас и данни.

1704 22 20 ПОРТОВЕ С ИНТЕРФЕЙС МЕСТНА БАТЕРИЯ (LB)

Портовете трябва да обезпечават нормалната работа при включване както към телефонен апарат “местна батерия” (с магнитоиндуктор), така и към съответния интерфейс на гаровите концентратори за съобщителни връзки на дежурните ръководители.

Импедансът трябва да бъде 600 Ω.

Повиквателно напрежение на предаване – 80 V върху 1μF + 4,7 kΩ, честота 25 Hz.

Повиквателно напрежение на приемане – от 120 V до 12 V, честота от 16 Hz до 60 Hz.

Портовете служат главно за осъществяване на междугаровите телефонни връзки.

1704 22 30 ПОРТОВЕ С ИНТЕРФЕЙС ЦЕНТРАЛНА БАТЕРИЯ АКТИВЕН (FXS)

Портовете трябва да обезпечават нормалната работа на телефонен апарат “централна батерия” с тонално и с импулсно номеронабиране.

Импедансът трябва да бъде 600 Ω .

Повиквателно напрежение на предаване – 80 V върху 1 μ F + 4,7 k Ω , честота 25 Hz.

При повикване в посока към подключения телефонен апарат, портът трябва да позволява пренасянето на сигналите за идентификация на викащия абонат (CLIP) по системите FSK и DTMF между първо и второ повикване и DTMF преди първо повикване.

Портовете служат главно за включване на аналогов телефонен абонат, свързан в насрещния край към телефонна централа.

1704 22 40 ПОРТОВЕ С ИНТЕРФЕЙС ЦЕНТРАЛНА БАТЕРИЯ ПАСИВЕН (FXO)

Портът трябва да обезпечават нормалната работа при включване на отдалечен телефонен апарат с тонално и с импулсно номеронабиране.

Импедансът трябва да бъде 600 Ω .

При повикване в посока към подключения телефонен апарат, портът трябва да позволява пренасянето на сигналите за идентификация на викащия абонат (CLIP) по системите FSK и DTMF между първо и второ повикване и DTMF преди първо повикване.

С такива портове се оборудват само устройствата за достъп, разположени в гари с ЖАТЦ. Служи за включване на линията на телефонен номер от ЖАТЦ.

1704 22 50 ПОРТОВЕ 4W E&M

Портовете 4W E&M се състоят от четири разговорни проводника (два чифта) и два сигнални проводника.

Импедансът на разговорните чифтове трябва да бъде 600 Ω .

Портовете служат за създаване на телефонни канали с различно предназначение.

1704 23 Изисквания към конферентните мостове

Конферентните мостове се използват при аналоговите диспечерски връзки за осъществяване смесването на сигналите на разговарящите.

Смесването на сигналите на разговарящите се осъществява посредством сумиране на техните речеви сигнали, като към всеки един канал, свързан към конферентния мост, се подава сумата от сигналите на останалите канали, свързани към същия конферентен мост.

Сумирането на сигналите трябва да се осъществява в цифров вид на 12 битови думи. За целта 8 битовите думи на трите цифрови потока се разкомпресират в 12 битови думи.

Нормално към един конферентен мост се свързват следните канали:

- тайм слот от E1 (64 kbit/s) от посока по километража;
- тайм слот от E1 (64 kbit/s) от посока обратна на километража;
- един или няколко 4WE&M канали, терминирани в пункта.

Оборудването за достъп трябва да обезпечават организирането на минимум 4 броя отделни конферентни мостове във всяка гара.

1704 24 Токозахранване

Токозахранването на всички възли трябва да бъде 48 V DC от токоизправителя и вградена / отделна капсулована гелова батерия.

1704 25 Климатични изисквания към оборудването

Цялото доставено оборудване трябва да отговаря на стандартите посочени в Серия стандарти БДС EN 300 019-2-3 V2.5.1 клас 3.1 Е – инсталирано оборудване в помещения без климатици.

Оборудването трябва да работи надеждно при следните минимални условия на околната среда:

- температура – от -5 °C до +55 °C;
- относителна влажност – от 5 до 90%.

1705 00 Система GSM-R

1705 10 Общи положения

Системата GSM-R трябва да изпълнява всички задължителни изисквания на GSM-R спецификациите:

- FRS v.8.0.0 или по-нова актуална версия – спецификация на функционалните изисквания;
- SRS v.16.0.0 или по-нова актуална версия – спецификация на системните изисквания.

По време на пускането в експлоатация, системата GSM-R трябва да отговаря на актуалната към този момент версия на техническите спецификации.

GSM-R системата трябва да отговаря на всички актуални технически стандарти и нормативи.

С настоящите Технически изисквания могат да се въведат като задължителни за изпълнение някои функции, отбелязани в GSM-R спецификациите като опционални.

Системата GSM-R трябва да може да работи при скорост на движение на мобилна станция равна на 240 km/h.

1705 20 Поддържане на мрежови услуги

GSM-R мрежата трябва да поддържа изпращането и получаването на текстови (SMS) съобщения.

GSM-R мрежата трябва да поддържа работата на GPRS като минимум.

1705 30 Мрежова конфигурация

Величината на радиосигнала се дефинира в проекта на конкретния участък.

GSM-R мрежата във всеки един участък трябва да бъде свързана в единната GSM-R мрежа на ДП НКЖИ с останалите участъци в ДП НКЖИ.

1705 40 Подсистеми

1705 41 Мрежова подсистема NSS

Мрежовата NSS подсистема на GSM-R е изградена и в редовна експлоатация. Състои се от съответните MSC, регистри (HLR, VLR, GCR), AuC, IN, SMSC и др. NSS осигурява запис на разговорите чрез съответната система VRS. NSS осигурява тарифиране на разговорите чрез съответната система BS. Към NSS е свързана и диспечерската централа за GSM-R връзки.

NSS се управлява и конфигурира от център за управление NMC, разположен в град Пловдив.

Всички блокове и устройства на NSS, участващи в осъществяване на гласови връзки или връзки за данни, са изцяло дублирани за осигуряване на висока надеждност на системата.

1705 42 Подсистема на базовите станции BSC

1705 42 10 ИЗИСКВАНИЯ

Подсистемата на базовите станции на GSM-R се състои от контролери на базовите станции BSC, базови трансмитерни станции BTS и рипитерни станции.

Свързването на елементите на BSS трябва да става посредством оптичната предавателна система. Свързването на BTS към съответния BSC трябва да се осъществява посредством рингова структура.

Апаратурата на BTS и на рипитерните станции, заедно с токозахранващите устройства и кабелните окончания, се разполага в шкафове, контейнери или кабинни,

осигуряващи необходимата защита от атмосферните условия и климатизация. Шкафовете, контейнерите или кабините се инсталират в непосредствена близост до антенните мачти.

При използване на покриви на високи сгради за монтаж на мачти, апаратурата може да се разположи в подходящо оборудвано помещение в близост до мачтата.

BTS се разполагат като правило в районите на гарите.

При разполагане на кабина и кула, около тях трябва да се инсталира защитна ограда.

Кабините с апаратура трябва да бъдат заключени и да бъдат оборудвани със сигнална охранителна система.

Кабините с апаратурата трябва да бъдат оборудвани с видеонаблюдение, работещо в денонощен режим.

При изграждането на базови станции в район на гара, трябва да бъде изградена канална мрежа до техническото помещение в гарата или до съществуваща гарова канална мрежа, за прокарване на захранващите и телекомуникационните кабели.

BSS се управлява и конфигурира от център за управление ОМС.

Всички блокове и устройства на BSS, участващи в осъществяване на гласови връзки или връзки за данни, трябва да бъдат дублирани за осигуряване на висока надеждност на системата.

1705 42 20 КОНТРОЛЕР ЗА БАЗОВИ СТАНЦИИ BSC

Контролерът за базови станции се инсталира във най-близкия телекомуникационен център на ДП НКЖИ до изграждащият се с GSM-R участък.

Свързването на BSC към NSS (A интерфейс) се осъществява посредством основна и резервна връзка E1 или друг интерфейс.

Свързването на BSC към GPRS системата (Gb интерфейс) се осъществява посредством основна и резервна връзка E1 или друг интерфейс.

Контролерът за базовите станции трябва да се интегрира и управлява от съществуващия център за управление (ОМС).

1705 50 Кули и антенни системи

Изпълнението на кулите трябва да съответства на Наредба № 21 от 11 май 2007 г.

Кулите трябва да бъдат оразмерени да издържат монтиране на антените и фидерите на GSM-R.

За осигуряване на достъп до антените да се предвиди обезопасена стълба, както и обезопасена площадка на върха с парапет не по-нисък от 900 mm.

Кулите трябва да бъдат конструирани по такъв начин, че да издържат натоварването, създавано от двама работници, изкачили се на мачтата за изпълнение на експлоатационни дейности.

Всички метални елементи от конструкцията на кулите трябва да бъдат горещо цинковани за защита от корозия, в съответствие с БДС EN 10240 и БДС EN ISO 1461.

Кулите трябва да бъдат оборудвани с адекватна гръмозащита.

Кулите на базовите станции трябва да имат височина над кота терен минимум 25 до 30 m (отчитано без височината на гръмоотвода).

Кулите трябва да бъдат без обтяжки. Обтяжки се допускат само на мачтите, разположени на покривите.

Фундамент на всяка кула трябва да бъде съобразен с почвени характеристики на всяко едно конкретно място.

Кулите трябва да бъдат заземени с индивидуален заземител със съпротивление на заземление не повече от 10 Ω .

Антените трябва да работят с разделно приемане и да използват вертикална поляризация или Х-поляризация.

Кулите и базовите станции се разполагат в сервитута на ДП НКЖИ.

1705 60 Токозахранване

Всички устройства на GSM-R трябва да бъдат захранени от два независими токоизточника. В най-масовия случай такива два токоизточника могат да бъдат градска мрежа и напрежение, получено от контактна мрежа.

При използване на напрежение от контактна мрежа, токоизправителите трябва да работят в широк диапазон на входните напрежения 220 V, равен минимум на $\pm 30\%$, както и при наличие на значителни хармонични съставки.

Базовите станции и рипитерите могат да имат следните видове захранване:

- контактна мрежа (чрез понижаващ трансформатор);
- захранване от източник на градска мрежа, намиращ се в непосредствена близост със захранвания обект;
- захранване от градска мрежа от съседна гара, доведено посредством захранващ кабел, инсталиран в сервитута на ДП НКЖИ;
- захранване от съседна тягова подстанция, доведено посредством въздушен захранващ фидер 27,5 kV, инсталиран в сервитута на ДП НКЖИ;
- захранване от съседна тягова подстанция, доведено посредством подземен кабел, инсталиран в сервитута на ДП НКЖИ.

GSM-R системите трябва да бъдат оборудвани с акумулаторни батерии, оразмерени за 8-часово автономно захранване. Акумулаторните батерии трябва да бъдат капсулован тип (AGM или аналогични) и да имат живот минимум 10 години.

Токозахранващите устройства трябва да бъдат оборудвани с аресторна защита от пренапрежения.

1705 70 Мобилни терминали

GSM-R терминалите трябва да поддържат следните гласови телефонни услуги:

Таблица 1705 00 1

Гласови услуги	Локомотивно радио	GRN	OPS	Диспечер (Р-л движение)
Point-to-point voice calls	да	да	да	да
Public emergency voice calls	да	да	да	да
Broadcast voice calls	да	да	да	да
Group voice calls	да	да	да	да
Multi-party voice calls	да	да	да	да

GSM-R терминалите трябва да поддържат следните услуги за данни:

Таблица 1705 00 2

Услуги за данни	Локомотивно радио	GRN	OPS	Диспечер (Р-л движение)
Text message service	да	да	да	да
General data applications	да	да	да	да
Train control applications	да			

GSM-R терминалите трябва да поддържат следните услуги, свързани с повикванията:

Таблица 1705 00 3

Услуги, свързани с повикванията	Локомотивно радио	GRN	OPS	Диспечер (Р-л движение)
Display of calling user identity	да	да	да	да
Display of called user identity	да	да	да	да
EIRENE closed user group	да		да	да
Call forwarding:	да	да	да	да
- unconditional				
- if user busy	да	да	да	да
- if no reply	да	да	да	да
- if not reachable	да	да	да	да
Call hold	да	да	да	да
Call waiting	да	да	да	да

Услуги, свързани с повикванията	Локомотивно радио	GPH	OPS	Диспечер (Р-л движение)
Display of call charging information				
Call barring	да	да	да	да
Auto answer service	да	да	да	да
Call supervisory information	да	да	да	да
Multi-level priority and pre-emption	да	да	да	да

GSM-R терминалите трябва да поддържат следните специфични жп услуги:

Таблица 1705 00 4

Специфични жп услуги	Локомотивно радио	GPH	OPS	Диспечер (Р-л движение)
Функционална адресация	да	да	да	
Адресация в зависимост от местоположението (LDA)	да	да	да	
Маневрен режим	да		да	да
Комуникация на няколко машиниста в един влак	да			
Аварийно жп повикване	да	да	да	да

1705 71 Изисквания към локомотивно радио

Локомотивното радио трябва да отговаря на всички задължителни изисквания на EIRENE спецификациите.

Локомотивното радио, предмет на настоящите Технически изисквания, е предназначено за инсталиране само и единствено в машините на ДП НКЖИ, предназначени за ремонт и обслужване на железопътната инфраструктура.

Локомотивното радио трябва да се захранва от бордовото постоянно напрежение.

Локомотивното радио трябва да може да работи в “dual mode” – както с GSM-R, така и с аналоговата система за влакови диспечерски радиовръзки (ВДРВ), функционираща в ДП НКЖИ. ВДРВ работи в обхвата на 450 MHz и е в съответствие с БДС 16988 и UIC leaflet 751-3.

Надписите върху локомотивното радио трябва да бъдат на български език. Менютата, промптовете, SMS, и другата информация на екрана трябва да бъдат на изписани на български език с кирилица. Трябва да има възможност за смяна на езика, като трябва да се поддържат следните езици: английски, немски, френски, италиански, румънски, сръбски, гръцки, турски и унгарски.

1705 72 Изисквания към GSM-R терминал за общо ползване (GPH)

GSM-R терминалът за общо ползване трябва да отговаря на всички задължителни изисквания на EIRENE спецификациите.

Терминалът за общо ползване трябва да поддържа следните функции, свързани с повикванията:

- повикване на оторизирани потребители (включително диспечери);
- изпращане на жп аварийно повикване;
- получаване на жп аварийно повикване;
- получаване на входящо повикване;
- групово и оповестително повикване;
- разпадане на разговор

Терминалът за общо ползване трябва да поддържа и следните функции:

- включване и изключване;
- избор на език – менютата, промптовете, SMS и другата информация на екрана трябва да бъдат на изписани на български език с кирилица. Трябва да има възможност за смяна на езика, като трябва да се поддържат следните езици: английски, немски, френски, италиански, румънски, сръбски, гръцки, турски и унгарски.
- избиране на мобилна мрежа;
- регулиране силата на високоговорителя;

- регистриране и дерегетириране на функционален номер;
- запаметяване и извикване на номера и техни детайли;
- компютърен интерфейс.

Терминалът за общо ползване трябва да бъде малък, компактен и теглото му заедно с батерията не трябва да превишава 100 g.

Терминалът за общо ползване трябва да бъде оборудван с LI-ion акумулаторна батерия, обезпечаваща минимум 8 часа работа от едно зареждане, на основата на следното натоварване:

- разговори точка-точка – 20%
- групови разговори – 5%
- стенд-бай – 75%.

Смяната на батерията не трябва да предизвиква загуба на данните, запомнени в апарата.

Терминалът за общо ползване трябва да може да се използва с адаптер за кола.

Терминалът за общо ползване трябва да има лицева панел (ММІ), включващ:

- дисплей;
- панел за управление;
- високоговорител;
- микрофон.

Лицевият панел трябва да бъде подходящ за използване както през деня, така и през нощта.

Трябва да има 4 бутона за посочени номера за запомняне. Тези бутони не е необходимо да са отделни.

Запомнените номера и другите настройки трябва да бъдат защитени срещу случайна промяна.

Терминалът за общо ползване трябва да има звукова индикация, когато е извън обхвата на мрежовата услуга.

Терминалът за общо ползване трябва да бъде доставен заедно с адаптер и ръководство за потребителя на български език.

Клавиатурата, освен цифрите от 1 до 9 и знаци *и #, трябва да съдържа буквите на латинската и на българската азбуки за писане на SMS.

1705 73 Изисквания към GSM-R оперативен терминал (OPS)

GSM-R оперативния терминал трябва да отговаря на всички задължителни изисквания на EIRENE спецификациите.

Оперативният терминал трябва да поддържа следните функции, свързани с повикванията:

- повикване на оторизирани потребители;
- повикване на диспечери;
- изпращане на жп аварийно повикване;
- получаване на жп аварийно повикване;
- получаване на входящо повикване;
- групово и оповестително повикване;
- разпадане на разговор;
- комуникация в маневрен режим.

Оперативният терминал трябва да поддържа и следните функции:

- включване и изключване;
- избор на език – менютата, промптовете и другата информация на екрана трябва да бъдат на изписани на български език с кирилица. Трябва да има възможност за смяна на езика, като трябва да се поддържат следните езици: английски, немски, френски, италиански, румънски, сръбски, гръцки, турски и унгарски.
- избиране на мобилна мрежа;
- регулиране силата на високоговорителя;
- регистриране и дерегетириране на функционален номер;

- запаметяване и извикване на номера и техни детайли;
- компютърен интерфейс.

Трябва да бъде предоставена възможност за активиране и деактивиране на функцията аварийно повикване.

Оперативният терминал трябва да има възможност да издържа излагане на следните екстремни условия на обкръжаващата среда:

- солени пръски;
- пороен дъжд до 2 mm/min;
- силна градушка;
- снежни и пясъчни бури;
- обледяване;
- корозираща атмосфера (включително серен диоксид, сярна киселина, азотни окиси, озон, органични хидрокарбонати).

Оперативният терминал трябва да има закрепване (чанта), която позволява операторът да освобождава и двете си ръце без изпускането му. Трябва да има възможност да се освобождава закрепването (чантата) моментано в случай, когато то бъде закачено от подаваща се част на движещ се състав.

Оперативният терминал трябва да бъде с тегло, което заедно с батерията не трябва да превишава 500 g.

Оперативният терминал трябва да бъде оборудван с LI-ion акумулаторна батерия, обезпечаваща минимум 8 часа работа от едно зареждане, на основата на следното натоварване:

- разговори точка-точка – 20%;
- групови разговори – 60%;
- стенд-бай – 20%.

Терминалът трябва да бъде оборудван адаптер от 220 V, калъф за носене на рамо, изнесено високоговорящо разговорно устройство с РТТ бутон (Push-to-talk), включващо и ремък за носене на гърди.

Оперативният терминал трябва да може да се използва с адаптер за кола.

Оперативният терминал трябва да има лицева панел (ММИ), включващ:

- дисплей;
- панел за управление;
- високоговорител;
- микрофон.

Лицевият панел трябва да бъде подходящ за използване както през деня, така и през нощта.

Трябва да има бутони за запомняне на номера.

Клавиатурата, освен цифрите от 1 до 9 и знаци *и #, трябва да съдържа буквите на латинската и на българската азбуки за писане на SMS.

Терминалите трябва да бъдат доставяни с ръководство за потребителя на български език.

1705 74 Изисквания към апаратите на диспечерите (ръководителите движение)

Апаратът на диспечера трябва да поддържа следните функции, свързани с повикванията:

- повикване на оторизирани потребители;
- изпращане на жп аварийно повикване;
- получаване на жп аварийно повикване;
- изпращане на входящо повикване точка-точка;
- получаване на входящо повикване точка-точка;
- изпращане на групово и оповестително повикване;
- получаване на групово и оповестително повикване;
- разпадане на разговор;

- пренасочване на разговор и отмяна на пренасочване.

Апаратът на диспечера трябва да поддържа и следните функции:

- менютата, промптовете, SMS и другата информация на екрана трябва да бъдат на изписани на български език с кирилица;

- регулиране силата на високоговорителя;
- запаметяване и извикване на номера и техни детайли.

Функцията пренасочване на разговор трябва да бъде разрешавана на диспечерския терминал индивидуално, след извършване на действия от техническия персонал. Самото активиране и деактивиране трябва да бъде изпълнено от диспечера. Всяко активиране и деактивиране трябва да бъде регистрирано.

Трябва да има стандартен интерфейс за свързване към персонален компютър.

Апаратът на диспечера трябва да има MMI, включващ:

- дисплей активиран с докосване;
- панел за управление;
- високоговорител;
- микрофон (принудително включван от външен контакт);
- слушалка с бутон за включване на микрофон.

MMI трябва да изпълнява следните функции:

- поставяне в опашка и показване на екрана на входящите повиквания;
- показване на функционалната идентичност и приоритета на повикванията от опашката;
- подреждане на повикванията в опашката според приоритета;
- възможност за включване към което и да е от повикванията от опашката;
- възможност да се осъществява жп аварийно повикване, публично аварийно повикване или жп повикване с приоритет посредством избиране от дисплея;
- възможност за установяване, затваряне, влизане или излизане в групово повикване (при жп аварийно повикване, публично аварийно повикване или жп повикване с приоритет);
- възможност за получаване и изпращане на текстови съобщения.

Входящите жп аварийни повиквания трябва да се отговарят автоматично в съответствие с процедурата за този тип повикване.

Апаратът на диспечера трябва да бъде в противоударно изпълнение.

1706 00 Системи за видеонаблюдение

1706 10 Общи изисквания и предназначение

За целите на охрана и опазване на железопътната инфраструктура, живота и здравето на пътниците и служители на ДП НКЖИ, за контрол върху безопасното движение на влаковете, на слаби и проблемни места в жп инфраструктурата, на жп съставите и моторните превозни средства и конфликтните точки между тях на жп прелезите, както и за превенция на престъпността и недопускане на посегателства се изграждат системи за видеонаблюдение. Такива системи се изграждат на приемни здания на гари, гарови райони и гърловините на гарите, работните места на дежурните ръководители в гарите и на диспечерите в диспечерските центрове, жп прелези, жп спирки, жп мостове, жп тунели, слаби места и конфликтни точки и други елементи и сгради на железопътната инфраструктура, подлежащи на контрол и охрана.

Системите за видеонаблюдение се проектират с цел следене и контрол на човечеството през площите на даден обект на железопътната инфраструктура, на моторните превозни средства при преминаване през жп прелези, възникване на конфликтни ситуации по железния път и инфраструктурата като цяло; сигнализиране при нарушаване на установени ограничения, лесна и недвусмислена идентификация на нарушителя или проблема, както и документиране на нарушението и състоянието на инфраструктурата. При жп прелезите, монтираните камери за видеонаблюдение трябва да осигуряват ясно и четливо недвусмислено разпознаване и идентификация на регистрационния номер на моторното превозно средство, както през деня, така и нощно време. Работните места на дежурните

ръководители и диспечери се проектират така, че да обхващат пултовете (компютрите) за управление на движението, да може лесно да се проследяват манипулациите на служителите, да записват гласовите разговори и разпореждания .

Всички камери за наблюдение на гарите, гаровите райони, прелези, железен път и съоръженията, работни места и помещения трябва осигуряват ясно и недвусмислено изображение както през светлата част на деня, така и през нощта. Всички камери трябва да са с висока светлочувствителност и снабдени с интелигентно инфрачервено осветление минимум 80 m (за жп прелези минимум 30 m); при необходимост да бъде предвидено и допълнително инфрачервено осветление. Монтажът на видеокамерите в гърловините на гарите да се извършва върху нетоководещи елементи, част от контактната мрежа (стълбове и др.) спазвайки строителните габарити и изискванията за безопасност в електрифицирани железопътни линии, а при необходимост и върху допълнително изградени съоръжения и конструкции.

Системите за видеонаблюдение да представляват отворено и мащабируемо решение, да поддържат устройства от различни производители с възможност за централизирано управление на всички устройства.

Устройствата за архивиране, обработка и наблюдение да бъдат предвидени за разполагане и работа в неклиматизирани помещения или кабинни за междугарова апаратура (КМА).

Системите за видеонаблюдение да позволяват бързо търсене на архив и вградени програмни клиентски модули за администриране и наблюдение.

Да са снабдени с подсистема за управление и контрол на видеозаписващите устройства, камерите и др.

Системите за видеонаблюдение да притежават напълно интегрирана функционалност за видеосподеляне, позволяваща наблюдение в реално време, възпроизвеждане и експорт на запис от всяка една камера.

Системите за видеонаблюдение да дават възможност за локално и централизирано записване на компресирания видеопоток.

Системите за видеонаблюдение да осигуряват ограничен потребителски достъп в реално време до първичните видеосредства.

Системите за видеонаблюдение да генерират системни логове за проверка, с което се осигурява пълна прозрачност по отношение дейността на отделните потребители.

Системите да са организирани така, че да позволяват достъп до „жива“ картина в реално време, чрез видео потоци от камерата до записващото устройство, с различна разделителна способност, кодиране и честотата на кадрите.

Системите за видеонаблюдение да дават възможност за интегриране на различни приложения за анализ на видеосъдържание.

Системите за видеонаблюдение да имат възможност за монтаж в подходящи 19” (инчови) телекомуникационни шкафове.

Софтуерът за видеонаблюдение да дава възможност за наблюдение на множество точки в реално време, в зависимост от нивото на потребителски достъп.

Софтуерът за видеонаблюдение да включва модул за диагностика работоспособност и регистриране на състоянието на всяко първично видеосредство.

Софтуерът за видеонаблюдение да включва набор от аналитични функции за детекция на движение в периметъра на предварително зададена зона за охрана и наблюдение на изнесените устройства.

Софтуерът за видеонаблюдение да има възможност за анализ на видеосъдържание в реално време, както и на вече записано видео съдържание. Да предоставя възможност за надграждане с допълнителни аналитични функции.

Софтуерът за видеонаблюдение да поддържа адаптивна система от правила, за генериране на алармени събития чрез обработка на компресирания видеопоток в реално време.

Софтуерът за управление на видеонаблюдение да поддържа параметризирано търсене по различни критерий.

Системите трябва да имат функции за експорт на файлове.

Системите трябва гласово и визуално да предават незабавно информация за възникнали аларми, от всички камери, указвайки от коя камера се предава алармата.

Системите за видеонаблюдение трябва да осигуряват надеждно 24 часа в денонощието наблюдение на наблюдаваните обекти при всякакви климатични условия.

Системите да позволяват пренос на данни от записващото устройство (мрежов цифров рекордер) до съседна жп гара или до обособен център за наблюдение.

Системите да позволяват отдалечено наблюдение, което да се осигурява от работна станция в съседни гари или от обособен център за наблюдение, като бъдат предвидени и самите устройства за наблюдение.

При проектирането на кабелна свързаност за изграждане на конкретно видеонаблюдение, да се спазват изискванията посочени в Наредба № 58 от 2.08.2006 г. и Правилник № Д-06-002.

За нуждите на системите за видеонаблюдение да бъдат предвидени преносими устройства за контрол и диагностика със съответните софтуери за мониторинг на системата.

Да бъдат предвиждани устройства за отдалечено наблюдение в реално време на изграденият е системи за видеонаблюдение в прилежащата жп гара или в обособен център за наблюдение.

При изграждане на система за видеонаблюдение на жп прелез да бъдат предвидени устройства комутатор/маршрутизатор за осъществяване на отдалечено наблюдение през мобилна мрежа на обществен оператор за предаване на информацията в реално време от наблюдавания обект до местата за наблюдение в прилежащата гара.

Да бъде предвидено изграждане на токозахранване за оборудването и елементите на системите за видеонаблюдение и устройства за автономна работа на системите за минимум 8 часа при отпадане на електрическото захранване.

Да бъдат предвидени необходимите информационни табели или стикери с надпис „Внимание! Обектът е под постоянно Видеонаблюдение”. За железопътните прелези табелите трябва да бъдат на бял фон и надпис с черни букви „Внимание! Обектът е под постоянно Видеонаблюдение” и минимален размер 60x40 cm. Необходимо е достатъчно ясно на разстояние минимум 30 метра да бъдат информирани водачите на МПС, че обекта е под видеонаблюдение.

При проектирането и монтаж на всички метални елементи (камери, прожектори, стойки, конзоли и др.) трябва да отговарят на изискванията за заземяване в съответствие с Инструкция за заземяване на съоръженията в електрифицираните участъци на Национална компания „Железопътна инфраструктура”.

1706 20 Минимални изисквания към камерите за видеонаблюдение

1706 21 Изисквания към стационарна камера за вътрешен монтаж

Минималните изисквания към стационарна камера за вътрешен монтаж са следните:

- образен сензор с прогресивно сканиране с размер не по-малък от 1/2.7" и разделителна способност не по-малка от 4 (четири) мегапиксела;
- моторизиран варифокален обектив с дистанционна автоматична настройка на фокус и ъгъл на наблюдение;
- светлочувствителност на камерата в цветен режим не по-лоша от 0,005 lux (цветен режим), ≤ 0,008 lux (черно-бял режим);
- вградено инфрачервено осветление с автоматична настройка на интензитета според параметрите на наблюдаваните обекти с обхват не по-малък от 20 метра;
- хардуерен широк динамичен обхват (WDR) не по-малък от 120 db;
- намаляване на шума;
- възможност за едновременно генериране на не по-малко от 3 паралелни видеопотока;
- избор на компресия H.265/H.264+/H.264/MJPEG;

- интелигентни функции: Пресичане на линия, Навлизане в зона, Промяна изображение, Детекция на лице, Липсващи/изоставени обекти;
- двупосочен аудио пренос, аудио компресия;
- работна температура: -30 °C ~ 60 °C;
- захранване: 12/24V ; Power over Ethernet (PoE) IEE 802.3af; IEE 802.3at(PoE+);
- вградена гръмозащита не по-малко от 2 kV;
- генериране на алармено събитие при детекция на аудио сигнал над определено програмно зададено ниво;
- генериране на алармено събитие при детекция на лице в картината или зони от нея;
- генериране на алармено събитие при опит за отваряне на камерата или разфокусираност;
- компенсация на силно насрещно осветление (HLC);
- възможност за дефиниране на не по-малко от 4 зони за диференцирано кодиране на картината с различни настройки на нивото на компресия;
- възможност за Хоризонтално завъртане на картината (коридорен режим);
- възможност за монтиране на локална карта памет с капацитет не по-малък от 128 GB;
- клас вандалозащита (IK10);
- клас за защита от прах и влага IP66;
- съвместимост с отворени стандарти: ONVIF и/или PSIA;
- да отговарят на “СЕ” общите правила за безопасност на продуктите;
- да отговарят на стандарти: БДС EN 50130-4, БДС EN IEC 61000-3-2, БДС EN 61000-3-3, БДС EN 55032.

1706 22 Изисквания към стационарна камера за външен монтаж

Минималните изисквания към стационарна камера за външен монтаж са следните:

- образен сензор с прогресивно сканиране с размер не по-малък от 1/2.7" и разделителна способност не по-малка от 4 (четири) мегапиксела;
- моторизиран варифокален обектив с дистанционна автоматична настройка на фокус и ъгъл на наблюдение;
- светлочувствителност на камерата $\leq 0,005$ lux (цветен режим), $\leq 0,008$ lux (черно-бял режим);
- вградено инфрачервено осветление с автоматична настройка на интензитета според параметрите на наблюдаваните обекти с обхват не по-малък от 40 метра;
- хардуерен широк динамичен обхват (WDR) не по-малък от 120 db;
- възможност за едновременно генериране на не по-малко от 3 паралелни видеопотока;
- избор на компресия H.265/H.264+/H.264/MJPEG;
- интелигентни функции: Пресичане на линия, Навлизане в зона, Промяна изображение, Детекция на лице, Липсващи/изоставени обекти;
- работна температура: -30 °C ~ 60 °C;
- захранване: 12/24 V ; Power over Ethernet (PoE) IEE 802.3af; IEE 802.3at(PoE+);
- вградена гръмозащита не по-малко от 2 kV;
- генериране на алармено събитие при детекция на аудио сигнал над определено програмно зададено ниво при включен външен микрофон;
- генериране на алармено събитие при детекция на лице в картината или зони от нея;
- генериране на алармено събитие при опит за отваряне на камерата или разфокусираност;
- компенсация на силно насрещно осветление (HLC);
- възможност за дефиниране на не по-малко от 4 зони за диференцирано кодиране на картината с различни настройки на нивото на компресия;
- възможност за Хоризонтално завъртане на картината (коридорен режим);
- възможност за монтиране на локална карта памет с капацитет не по-малък от 128 GB;

- клас вандалозащита (IK10);
- клас за защита от прах и влага IP66;
- съвместимост с отворени стандарти: ONVIF и/или PSIA;
- да отговарят на “СЕ” общите правила за безопасност на продуктите;
- да отговарят на стандарти: БДС EN 55032, БДС EN 50130-4, БДС EN IEC 61000-3-2, БДС EN 61000-3-3.

1706 23 Изисквания към стационарна камера за наблюдение на входно-изходните точки на приемните здания

Минималните изисквания към стационарна камера за наблюдение на входно-изходните точки на приемните здания са следните:

- образен сензор с прогресивно сканиране с размер не по-малък от 1/2,7" и разделителна способност не по-малка от 4 (четири) мегапиксела;
- моторизиран варифокален обектив с дистанционна автоматична настройка на фокус и ъгъл на наблюдение;
- светлочувствителност на камерата $\leq 0,005$ lux (цветен режим), $\leq 0,008$ lux (черно-бял режим);
- вградено инфрачервено осветление с автоматична настройка на интензитета според параметрите на наблюдаваните обекти с обхват не по-малък от 30 метра;
- хардуерен широк динамичен обхват (WDR) не по-малък от 120 db;
- възможност за едновременно генериране на не по-малко от 3 паралелни видеопотока;
- избор на компресия H.265/H.264+/H.264/MJPEG;
- интелигентни функции: Пресичане на линия, Навлизане в зона, Промяна изображение, Детекция на лице, Липсващи/изоставени обекти;
- работна температура: $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$;
- захранване: 12/24 V; Power over Ethernet (PoE) IEE 802.3af; IEE 802.3at(PoE+);
- вградена гръмозащита не по-малко от 2 kV;
- генериране на алармено събитие при детекция на аудио сигнал над определено програмно зададено ниво при включен външен микрофон;
- генериране на алармено събитие при детекция на лице в картината или зони от нея;
- генериране на алармено събитие при опит за отваряне на камерата или разфокусираност;
- компенсация на силно насрежно осветление (HLC);
- възможност за дефиниране на не по-малко от 4 зони за диференцирано кодиране на картината с различни настройки на нивото на компресия;
- възможност за Хоризонтално завъртане на картината (коридорен режим);
- възможност за монтиране на локална карта памет с капацитет не по-малък от 128 GB;
- клас вандалозащита (IK10);
- клас за защита от прах и влага IP66;
- съвместимост с отворени стандарти: ONVIF и/или PSIA;
- да отговарят на “СЕ” общите правила за безопасност на продуктите;
- да отговарят на стандарти: БДС EN 55032, БДС EN 50130-4, БДС EN IEC 61000-3-2, БДС EN 61000-3-3.

1706 24 Изисквания към камера за наблюдение на гърловините на гарите

Минималните изисквания към камера за наблюдение на гърловините на гарите са следните:

- IP PTZ камера за наблюдение в гърловините с функция „Автоматично проследяване”;
- управляема IP PTZ камера с IR осветление; Ден/Нощ;
- образен сензор с прогресивно сканиране с размер 1/2,8“ или по-голям;

- минимална резолюция минимум 4.0 Мегапиксела (FullHD 1920×1080@25 к/с);
 - минимална светочувствителност; минимум 0.001 Lux при цветно изображение и минимум 0.0005 Lux при черно бяло изображение;
 - моторизиран обектив с дистанционна настройка на фокус и ъгъл на наблюдение с минимално оптично увеличение 25X и минимално цифрово увеличение 12X;
 - да поддържат технология за бърз фокус;
 - интелигентно инфрачервено осветление минимум 150 m с автоматично регулиране в зависимост от увеличението;
 - интелигентни функции: Пресичане на линия, Навлизане в зона, Промяна изображение, Детекция на лице, Липсващи/изоставени обекти;
 - минимум 200 preset позиции / 8 патрула / 24 зони за маскиране;
 - механичен IR филтър;
 - компресиране на видеосигнала H.265/H.264+/H.264/MJPEG dual stream компресия;
 - наличие на 3D DNR шумов филтър;
 - широк динамичен обхват не по-малък 120 dB WDR;
 - HLC /BLC/;
 - алармени входове и изходи – минимум 1 алармени входа и един релеен изход;
- Функция „Автоматично проследяване“;
- аналитични функции / детекция: пресичане на линия / нарушение на зона, детекция на лица, аудио детекция, слот за micro SDXC карта (минимум 128 GB);
 - работна среда -40 °C ~ +65 °C;
 - клас вандализационна защита (IK10);
 - за външен монтаж IP66;
 - вградена гръмозащита и пренапрежения не по-малко от 2 kV;
 - захранване: 12/24V; Power over Ethernet (PoE) IEE 802.3af; IEE 802.3at(PoE+).

1706 25 Изисквания към PTZ управляема камера за сгради

Минималните изисквания към PTZ управляема камера за сгради са следните:

- образен сензор с прогресивно сканиране с размер не по-малък от 1/2,7“ и разделителна способност не по-малка от 4 (четири) мегапиксела;
- възможност за предаване на не по-малко от 25 кадъра в секунда при разделителна способност 1920x1080;
- моторизиран обектив с дистанционна настройка на фокус и ъгъл на наблюдение с не по-малко от 20-кратно оптично увеличение;
- ъгъл на наблюдение в най-отворено положение на обектива не по-тесен от 65°;
- ъгъл на наблюдение в най-затворено положение на обектива не по-широк от 2,3°;
- светлочувствителност на камерата в цветен режим не по-лоша от 0,01 lux при 25 кадъра в секунда;
- светлочувствителност на камерата в черно-бял режим не по-лоша от 0,05 lux при 25 кадъра в секунда;
- възможност за автоматично проследяване на обекти в зоната за наблюдение;
- възможност за едновременно генериране на не по-малко от 3 паралелни видеопотока;
- компресиране на видеосигнала H.265/H.264+/H.264/MJPEG dual stream компресия;
- поддръжка на профил на компресия H.264 high profile;
- двупосочен аудио пренос;
- компенсация на силно насрещно осветление (HLC);
- възможност за дефиниране на не по-малко от 20 зони за диференцирано кодиране на картината с различни настройки на нивото на компресия;
- възможност за автоматично обхождане на предварително зададени маршрути;
- възможност за монтиране на локална карта памет с капацитет не по-малък от 128 GB;
- интелигентни функции: Пресичане на линия, Навлизане в зона, Промяна изображение, Детекция на лице, Липсващи/изоставени обекти;

- алармен вход/изход;
- защита от гръмотевици и пренапрежение: минимум 2 kV;
- защита от влага и прах: IP66;
- захранване 12/24 V ; Power over Ethernet (PoE) IEE 802.3af; IEE 802.3at(PoE+);
- съвместимост с отворени стандарти: ONVIF и/или PSIA;
- да отговарят на “СЕ” общите правила за безопасност на продуктите;
- да отговарят на стандарти: EN 55022, EN 50130-4, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3.

1706 30 Изисквания към локалните записващи устройства по гарите (NVR)

Минималните изисквания към локалните записващи устройства по гарите (NVR) са следните:

- високо производителен процесор;
- кодиране – H265+, H264, MJPEG dual codec decoding;
- дисков масив минимум 2 x HDD с големина съобразена с брой камери, с времето на съхранение, 20% свободна памет и с възможност за автоматично изтриване на най-стария запис;
- операционна система – Windows или Linux;
- да поддържа резолюция на запис не по-малко от 8 MPix на канал;
- да поддържа Визуализация в реално време 8x1080p;
- локален мониторен изход; 1 x HDMI 4K (3840x2160);
- различни режими за настройка на записа - непрекъснат, ръчен, при движение, PTZ контрол, back-up през USB, IE, CMS; 1x USB 3.0, 1x USB 2.0, RS232, RS485, 1 x RJ-45 port (10/100/1000Mbps);
- интелигентни функции – Броене на хора, Аудио детекция, Пресичане на линия, Навлизане в зона, Промяна изображение, Детекция на лице, Липсващи/изоставени обекти;
- да поддържа до 32 потребителски акаунта;
- гарантираният архив на записите – 30 денонощия при 24-часов режим на наблюдение и архивиране на записаната информация;
- ANR функция – автоматично сваляне на записите от SD карта в камери при възстановяване на мрежата;
- за осъществяване на отдалечен контрол и архивиране на видеозаписи да се използва вградената възможност за LAN-свързаност;
- да поддържа ONVIF и/или PSIA с възможност за работа с други модели камери на други производители;
- порт за включване на локален контрол и мониторинг;
- работна температура: -10 °C ~ 50 °C;
- управление с мишка;
- необходим е професионален софтуер за запис и мониторинг на камерите с неограничен период на ползване без допълнителни такси и плащания.

1706 40 Изисквания към устройства за преглед, наблюдение и запис (сървъри) в центровете за видеонаблюдение

Минималните изисквания към устройство за преглед, наблюдение и запис (сървър) в центровете за видеонаблюдение са следните:

- процесор: Многоядрен с висока работна честота (GHz) и минимум 64 MB Cache);
- RAM памет – минимум 2x16 GB Твърд диск със софтуера за наблюдение на видеокамерите: 1 TB HDD и/или еквивалентен диск;
- твърд диск за съхраняване на Видеозаписи при извършване на мониторинг – не по-малък от 6 TB;
- операционна система – Лицензиран Windows;
- лицензиран софтуер за обработка на Видеозаписи съгласно закона за защита на личните данни;

- дисплеят на живо трябва да бъде с достатъчно добро качество за разпознаване на обекта и неговото движение, но не по-малък от 12 кадъра в секунда на всяка камера;
- видео карта – минимум с 16 гигабайта оперативна памет;
- мрежова карта – 10/100/1000 Mbps;
- монитори за наблюдение – минимум 48 инча, с отношение на кадрите в пропорция 4:3 и/или 16:9 за достоверно показване на физическите размери на обектите. Да осигурява ясно изображение на всяка една от наблюдаваните зони;
- DVD устройство за запис;
- да притежава следните интерфейсни портове: HDMI, Display port, USB 3.1, USB 3.0, USB 2.0, RJ 45;
- мишка и клавиатура;
- професионален VMS за мениджмънт, визуализация и единен мониторинг на системи за Видеонаблюдение с поддръжка на минимум 256 видеоканала. Софтуерът да е с неограничен период на ползване без всякакви допълнителни заплащания на такси – еднократни, абонаментни и т.н.

1706 50 Изисквания към устройството за дистанционно съхранение (архивиране) на видеозаписи от системите за видеонаблюдение

Минималните изисквания към устройство за дистанционно съхранение (архивиране) на видеозаписи от системите за видеонаблюдение са следните:

- да поддържат до 512 канален професионален мрежови архив;
- да поддържат минимум 12xHDD /с 8 TB диск/, 2x Mini SAS за каскадно разширение;
- максимална скорост 1024 Mbps за всички канали;
- работа с камери с различна MP резолюция;
- интерфейси: 2x USB 3.0, RS232, eSATA, 4x RJ-45 port 10/100/1000Mbps;
- ANR функция – автоматично сваляне на записите от SD карта; да поддържа RAID масиви;
- HDD Hot-swap. Network N+M Hot Standby;
- да поддържа до 128 потребителски акаунта;
- да поддържа IP камери на различни производители: например, но не само Dahua, HIKVISION, ONVIF Version 2.4, PSIA, Arecont Vision, AXIS, Bosch, Brickcom, Canon, CP Plus, Honeywell, Panasonic, Pelco, Samsung, Sanyo, SONY, Videotec, Vivotek и др.;
- професионален VMS за мениджмънт, визуализация и единен мониторинг на системи за Видеонаблюдение с поддръжка на минимум 256 видеоканала. Софтуерът да е с неограничен период на ползване без всякакви допълнителни заплащания на такси – еднократни, абонаментни и т.н.;
- работна температура: 0 °C ~ 40 °C.

1800 00 Електросъоръжения

1800 10 Общи положения

1800 11 Определения

Съоръженията за нетягово електрозахранване включват електрическите мрежи средно и ниско напрежение, трансформаторните постове, външните и вътрешните инсталации в стационарните железопътни обекти, електрическо отопление на жп стрелки, външно осветление на гарови райони, електрозахранване на външни на железопътната инфраструктура консуматори, разположени в гарите. Трансформаторите за нетягови нужди, захранващи се от контактната мрежа.

1800 12 Общи изисквания към проектите

При технико-икономическите решения за проектиране на обекти от електрообзавеждането се спазват изискванията за:

- сигурност на снабдяването с електрическа енергия;
- качество на електрическата енергия;
- икономичност;
- възможно най-ниски експлоатационни и технологични разходи за разпределение на електрическа енергия;
- удобства за техническо обслужване;
- безопасност на хората и животните;
- въздействие в допустими граници върху други технически системи;
- опазване на околната среда, както и естетично вписване на обектите в нея.

Проектирането на обекти от електрообзавеждането трябва да се извършва в съответствие с действащата нормативна и законова уредба към датата на изготвяне на проекта. Това включва ЗУТ, ЗЕ, Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ), както и други приложими наредби, разпореждания на компетентни органи и действащи български и европейски стандарти.

Електрическите мрежи, уредби и електрическите инсталации се устройват и обзавеждат със съоръжения, технически средства и електроапаратура в съответствие с изискванията в действащите закони, стандарти, наредби и др. Конструкциите, класът, характеристиките на използваните машини, апарати, средства за измерване, защиты, кабели, проводници и др., трябва да съответстват на параметрите, режимите на работа и условията на околната среда. По условията на електробезопасност електрическите уредби мрежи и инсталации трябва да отговарят на изискванията в правилниците за електробезопасност за съответното напрежение. Електро захранването на съоръженията на железопътната инфраструктура трябва да изпълнява всички изисквания за качество, безопасност и надеждност, уточнени в настоящите технически изисквания. Всички съоръжения, машини, апарати, изделия и материали, които ще бъдат вложени в изграждане на електрическите съоръжения, трябва да бъдат нови, неизползвани и от все още произвеждан тип или модел. Проектирането на електрическите мрежи и уредби да се извършва на база технико-икономически анализи, отчитане на изискванията за безопасност при обслужване, надеждност, внедряване на енергоспестяващи технологии и ползване на добри експлоатационни практики.

Доставените елементи и материали трябва да отговарят на изискванията на Наредба № 57 от 9.06.2004 г. Всички съоръжения, изделия и материали да притежават сертификати за качество и бъдат придружени с Декларация за съответствие.

Всички електросъоръжения трябва да отговарят на електротехническите мерки за сигурност като нормиране и типизиране в областта на електротехниката и на тази основа издадени наредби в тяхната последна редакция. Ако поради тежки атмосферни условия или от страна на компетентните органи се изисква по-висока степен на защита или защитни мерки в застрашени от експлозии помещения, това трябва да бъде взето предвид.

При проектиране да се търси възможност за изграждане на център, в който всички дейности свързани с ел. снабдяване, ел. задвижване и ел. контрол да се управляват дистанционно.

1800 13 Нормативни документи

Закон за енергетиката (ЗЕ) (обн., ДВ, бр. 107 от 2003 г.)

Закон за техническите изисквания към продуктите (ЗТИП) (обн., ДВ, бр. 86 от 1999 г.)

Закон за устройство на територията (ЗУТ) (обн., ДВ, бр. 1 от 2001 г.)

Наредба № 1 от 27 май 2010 г. за проектиране, изграждане и поддържане на електрически уредби за ниско напрежение в сгради (обн., ДВ, бр. 46 от 2010 г.)

Наредба № 2 от 31 юли 2003 г. за въвеждане в експлоатация на строежите в Република България и минимални гаранционни срокове за изпълнени строителни и монтажни работи, съоръжения и строителни обекти (обн., ДВ, бр. 72 от 2003 г.)

Наредба № 2 от 22 март 2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи (обн., ДВ, бр. 37 от 2004 г.)

Наредба № 3 от 19 април 2001 г. за минималните изисквания за безопасност и опазване на здравето на работещите при използване на лични предпазни средства на работното място (обн., ДВ, бр. 46 от 2001 г.)

Наредба № 3 от 31 юли 2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството (обн., ДВ, бр. 72 от 2003 г.)

Наредба № 3 от 9.06.2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии (обн., ДВ, бр. 91 от 2004 г.)

Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (обн., ДВ, бр. 51 от 2001 г.)

Наредба № 4 от 22 декември 2010 г. за мълниезащитата на сгради, външни съоръжения и открити пространства (обн., ДВ, бр. 6 от 2011 г.)

Наредба № 6 от 2006 г. за показателите за шум в околната среда, отчитащи степента на дискомфорт през различните части на денонощието, граничните стойности на показателите за шум в околната среда, в помещенията на жилищни и обществени сгради, в зони и територии, предназначени за жилищно строителство, рекреационни зони и територии и зони със смесено предназначение, методите за оценка на стойностите на показателите за шум и на вредните ефекти от шума върху здравето на населението (обн., ДВ, бр. 58 от 2006 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 100 от 2021 г.)

Наредба № 8 от 28.07.1999 г. за правила и норми за разполагане на технически проводи и съоръжения в населени места (обн., ДВ, бр. 72 от 1999 г.)

Наредба № 13 от 30.12.2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 12 от 2006 г.)

Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. за проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура (обн., ДВ, бр. 18 от 2004 г.)

Наредба № 57 от 9.06.2004 г. за постигане на оперативна съвместимост на националната железопътна система с железопътната система в рамките на Европейския съюз (обн., ДВ, бр. 55 от 2004 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 5 от 2012 г.)

Наредба № 58 от 2.08.2006 г. за правилата за техническа експлоатация, движението на влаковете и сигнализацията в железопътния транспорт (обн., ДВ, бр. 73 от 2006 г.)

Наредба № 16-116 от 8 февруари 2008 г. за техническа експлоатация на енергообзавеждането (обн., ДВ, бр. 26 от 2008 г.)

Наредба № Е-РД-04-2 от 16 декември 2022 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради (обн., ДВ, бр. 102 от 2022 г.)

Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар (обн., ДВ, бр. 96 от 2009 г.)

Наредба за условията и реда за извършване на оценка на въздействието върху околната среда (обн., ДВ, бр. 25 от 2003 г., Загл. изм. – ДВ, бр. 3 от 2006 г.)

Наредба за съществения изисквания и оценяване на съответствието на електрически съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението (обн., ДВ, бр. 23 от 2016 г.)

Регламент (ЕС) № 1301/2014 на Комисията от 18 ноември 2014 година относно техническите спецификации за оперативна съвместимост по отношение на подсистемата „Енергия“ на железопътната система в ЕС

Регламент (ЕС) № 1303/2014 на Комисията от 18 ноември 2014 година относно ТСОС по отношение на БЖТ на железопътната система на Европейския съюз

БДС 3820 „Мрежи електрически 380 - 220 V. Постоянни заземители“

БДС 9089 „Трансформатори, апарати и изолатори за високо напрежение. Методи за изпитване на изолацията с високо напрежение“

БДС EN 12464-1 „Светлина и осветление. Осветление на работни места. Част 1: Работни места на закрито“

БДС EN 12464-2 „Светлина и осветление. Осветление на работни места. Част 2: Работни места на открито“

БДС EN 50119 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа въздушна контактна мрежа“

БДС EN 50121-1 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 1: Общи положения“

БДС EN 50121-2 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 2: Излъчвания от цялата железопътна система към околната среда“

БДС EN 50121-5 „Железопътна техника. Електромагнитна съвместимост. Част 5: Излъчване и устойчивост на захранващите стационарни инсталации и апаратура“

БДС EN 50122-1 „Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа безопасност, заземяване и обратна верига. Част 1: Предписания за защита срещу поражение от електрически ток“

БДС EN 50274 „Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Защита срещу поражение от електрически ток. Защита срещу директен допир по непредпазливост до опасни части под напрежение“

БДС EN 50395 „Електрически методи за изпитване на силови кабели за ниско напрежение“

БДС EN 60076-10 „Силови трансформатори. Част 10: Определяне на нивата на шум (IEC 60076-10)“

БДС EN 60529 „Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код)“

БДС EN 60898-1 „Електрически принадлежности. Автоматични прекъсвачи за защита срещу свръхтокове на битови и други подобни уредби. Част 1: Автоматични прекъсвачи за работа с променливо напрежение“

БДС EN IEC 60947-1 „Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 1: Общи правила“

БДС EN 60947-2 „Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 2: Автоматични прекъсвачи (IEC 60947-2)“

БДС EN IEC 60947-3 „Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 3: Товарови прекъсвачи, разединители, товарови прекъсвач-разединители и апарати, комбинирани със стопяеми предпазители“

БДС EN IEC 61439-1 „Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 1: Общи правила“

БДС EN IEC 61952-1 „Изолатори за въздушни електрически линии. Съставен подпорен линеен изолатор за мрежи за променлив ток с номинално напрежение, по-голямо от 1 000 V. Част 1: Определения, краен монтаж и означения“

БДС EN 62271-1 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 1: Общи изисквания за комутационни апарати за променлив ток (IEC 62271-1)“

БДС EN ISO 1461 „Горещи цинкови покрития на готови продукти от желязо и стомана. Спецификации и методи за изпитване“

Инструкция за заземяване на съоръженията в електрифицираните участъци на Национална компания „Железопътна инфраструктура“ (ДП НКЖИ, 2009 г.)

ТС-ЖИ 007 „Подсистема електрозахранване на тягов подвижен състав 25 kV, 50 Hz. Контактна система. Токоснематели. Механично взаимодействие между токоснемателите и контактната мрежа“ (ДП НКЖИ, 2006 г.)

1800 20 Енергийна ефективност

Енергийната ефективност е ключов фактор за намаляване разходите за енергия и опазване на околната среда. Въвеждането на нови методи за енергийна ефективност в рамките на една оптимизирана железопътна система ще допринесе за намаляване на разходите за експлоатация на железопътната инфраструктура и намаляване на емисиите на CO₂. Цели на енергийната ефективност са:

- намаляване на енергийните разходи, чрез оптимизиране потреблението на електроенергия за постигане на по ниска себестойност;
- намаляване зависимостта от външни енергийни източници чрез използване на съвременни технологии на възобновяеми източници;
- по добро управление на осветление, отопление, вентилация и др.

Необходимо е:

- подобряване на осветлението – използване на LED-осветление, вместо натриеви, халогенни и луминисцентни лампи и датчици за осветление;
- оптимизация на отопление, вентилация и климатизация. Да се използват автоматизирани системи за контрол на температурата. За отопление на гарите да се въведат термопомпи;
- да се въведат възобновяеми източници на електроенергия. Инсталиране на фотоволтаични системи за производство на електроенергия. Да се предвиди изграждането на ФЕЦ в района на жп гарите за добив на електроенергия за собствени нужди върху терени собственост на ДП НКЖИ или върху подходящи за целта покривни конструкции след конструктивно обследване. Терените да не се засенчват от сгради с висока растителност и др. препятствия. Избраните терени да са с максимално слънцегреене, с улеснен достъп за обслужване и максимална близост до съоръженията. С приоритет за свързване към ФЕЦ са съоръженията, собственост на ДП НКЖИ с максимално близко потребление до максималния добив на електроенергия. Да се предвиди монтиране на система за съхранение на добитата от ФЕЦ енергия, оборудвана батерия, двупосочен DC/AC преобразувател и др. Системата да има защита на батерията от презареждане и свръхток. Изискването за батерия е за общ минимален капацитет в [kWh] на съхранение с продължителност от минимум 6 (шест) часа за инсталираната мощност за външно осветление на гарата. Да има възможност за дистанционно следене и управление параметрите на ФЕЦ. Да се видеонаблюдение, осветление и ограда на площадката на ФЕЦ;
- енергиен мониторинг и управление. Използване на измервателни системи за следене на потреблението на електроенергия, оптимизиране и централно управление на инсталациите с цел намаляване потреблението;
- въвеждане на система за моделиране на потреблението на енергия, основаващи се на предишно потребление и въвеждане на надеждни методи за контрол и намаление на разхода.

1801 00 Трансформаторен пост

1801 10 Общи положения

Трансформаторните постове (ТП) собственост на ДП НКЖИ са присъединени на ниво средно напрежение (СН) 10 или 20 kV, което се трансформира и понижава до ниско напрежение (НН) 0,23/0,4 kV.

1801 11 Видове ТП

Трансформаторните постове (ТП) се класифицират според различни критерии, като напрежение, конструкция и място на монтаж, брой трансформатори.

В зависимост от мястото на монтаж трансформаторните постове са:

- закрити трансформаторни постове – разположени в сгради или специални помещения;
- открити трансформаторни постове – разположени на открито, монтирани върху бетонни или метални конструкции. Монтирани на стълб със специална площадка до 400 kVA (МТП) и МТТ до 100 kVA (метални табла трансформатор монтирани на стълб).

Комплектни трансформаторни постове (КТП) със съответни разновидности:

- метални КТП – с корпус от метал;
- бетонови КТП;
- модулни КТП – модулна конструкция с възможност за разширение.

Според броя трансформатори:

- едотрансформаторни;
- двутрансформаторни.

При изграждане на нови трафопостове (ТП), изборът на трансформатори да става на база предвидена за инсталиране мощност, коефициент на едновременност (1) и запас от мощност 10%. Броят на монтираните трансформатори в един ТП се определят в зависимост от типа на трафопоста, изискваната мощност и схемата на захранване.

Всеки трансформаторен пост е оборудван със съоръжения за СН (разпределителна уредба СН) и съоръжения НН (разпределителна уредба НН) със съответните вентилни отводи, разединители, предпазители, трансформатори, прекъсвачи, шини, измервателни уреди и т.н. Използват се трифазни, двунамотъчни, маслонапълнени херметично затворени разпределителни трансформатори с нанесено антикорозионно покритие или сухи трансформатори с необходимата мощност.

Разпределителните трансформатори трябва да отговарят на изискванията на действащите български и европейски стандарти. Всички закони, наредби, стандарти и правила приложими в страната трябва да се прилагат, дори и ако не са специално упоменати в тази спецификация.

1801 12 Технически характеристики на ТП

Стандартните технически характеристики на един трансформатор зависят от неговото предназначение, мощност и работни условия. Основните изисквани технически параметри при спецификацията за един трансформатор са следните:

1801 12 10 НОМИНАЛНА МОЩНОСТ

Измерва се в киловолт-ампери (kVA) или мегаволт-ампери (MVA).

Стандартните мощности за използваните разпределителни трансформатори са: 25, 50, 100, 250, 400, 630, 800, 1000 в kVA.

1801 12 20 НОМИНАЛНО НАПРЕЖЕНИЕ

- номинално първично напрежение – 10/12/ kV или 20/24/ kV;
- номинално вторично напрежение – 0,4/0,23 kV.

1801 12 30 ЧЕСТОТА

- честота – номинална стандартна честота 50 Hz.

1801 12 40 ТИП НА ОХЛАЖДАНЕ

- сухи трансформатори (без масло) – AN (естествена въздушна циркулация); AF (принудителна вентилация);
- маслени трансформатори – ONAN (естествено маслено и въздушно охлаждане).

1801 12 50 КОЕФИЦИЕНТ НА ТРАНСФОРМАЦИЯ

Коефициент на трансформация – отношение между първичното и вторичното напрежение (10 kV / 0.4 kV или 20 kV / 0.4 kV).

1801 12 60 ГРУПА НА СВЪРЗВАНЕ

Група на свързване – определя фазовото изместване между първичната и вторичната намотка. Изискуеми групи: Yzn-5, Dyn5.

1801 12 70 КЛАС НА ИЗОЛАЦИЯ

Клас на изолация – определя максималното напрежение, което изолацията може да издържи.

Например: 24/125/50 kV (номинално напрежение / импулсно изпитвателно напрежение / ударно напрежение).

1801 12 80 ЗАГУБИ

Загуби – максимални загуби на празен ход в магнитната система и загуби на късо съединение измерени във [W], за трифазни средни силови трансформатори потопени в течност, не по големи от:

R _H	kVA	100	160	250	400	630	800	1000
P ₀	W	130	189	270	387	540	585	696
P _K	W	1250	1750	2350	3250	4600	6000	7600

Загубите на късо съединение са при температура на намотката 75 °C.

1801 12 90 ТЕГЛО И ГАБАРИТНИ РАЗМЕРИ

Тегло и габаритни размери – посочени в [kg] или [t], с дължина, ширина и височина в [mm] или [m].

1801 12 100 НАПРЕЖЕНИЕ НА КЪСО СЪЕДИНЕНИЕ

Напрежението на късо съединение (к.с.) е един от ключовите параметри на трансформатора. То показва какво напрежение трябва да се подаде на първичната намотка, за да протече номинален ток във вторичната намотка, когато тя е съединена на късо. Стойности са не по високи от:

- мощност 25-630 kVA – напрежение на к.с. UkU% – до 4%;
- мощност 800-1000 kVA – напрежение на к.с. UkU% – до 6%;

Значение на напрежението на късо съединение:

- ниска стойност (4%), по-малки вътрешни загуби, но по-голям късосъединителен ток, което води до по-голямо натоварване на защитите;
- висока стойност (6%), трансформаторът е по-устойчив на къси съединения, но има по-високи загуби.

1801 13 Условия на работа на ТП

– директно заземена неутрала на страна НН. Неутралната точка на намотка НН да бъде изведена на отделен извод на капака. Изводът да може да се натоварва с номиналния ток и да бъде изолиран за най-високото напрежение на мрежата НН;

- режим на работа, продължителен;
- температура на околната среда, от -30 °C до +45 °C;
- стъпка на регулиране на напрежението: $\pm 2 \times 2,5\% U_n$;
- ниво на шум: съгласно БДС EN 60076-10;
- средна стойност на относителната влажност за период от 24 h до 95%;
- надморска височина до 2000 m.

Трансформаторните постове трябва да отговарят на приложимите български и международни стандарти и нормативно-технически документи, включително на посочените в техническите им спецификации и на техните валидни изменения и поправки. Всички

законали, наредби, стандарти и правила приложими в страната трябва да се прилагат, дори и ако не са специално упоменати в тази спецификация.

1801 14 Общи изисквания към ТП

Основни изисквания, на които трябва да съответства съоръжението, са:

- степен на огнеустойчивост, съгласно Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. (СТПНОБП) – min II степен;
- механичната конструкция на обвивката (стени, под, таван) трябва да осигурява защита срещу проникване на твърди тела и вода във вътрешността и допир до части под напрежение – най-малко IP23;
- гранични стойности на показателите за шум, съгласно Приложение 2 към чл.5 на Наредба № 6 от 2006 г. – за жилищни сгради 30 dB; за административни сгради 50 dB;
- експлоатационна дълготрайност на помещението за ТП – min 50 години.

Помещението (вкл. врати и капаци за технологичните отвори) трябва да бъде водонепропускливо и достатъчно устойчиво на външни механични въздействия, да отговаря на изискванията за пожароустойчивост.

На пода на помещението за трансформатора (трафокилия) трябва да бъде обособена маслосборна яма (в зависимост от мощността на трансформатора).

Помещението трябва да е оборудвано с осветителни тела. Ключ за осветлението трябва да е монтиран близо до входната врата, от вътрешната страна.

Изпълнението на подовите трябва да осигурява необходимите пространства (каналы) за прокарване и експлоатиране на кабелните линии СН и НН. Каналите за кабелните линии трябва да бъдат покрити с капаци. Входовете за кабелните линии СН и НН, за предпазване от навлизане на вода от кабелните шахти, трябва да са уплътнени с материали недопускащи проникването на вода.

Заземителната уредба трябва да бъде изпълнена в съответствие с изискванията и приложимите разпоредби – за новоизградени съоръжения да бъде TN-S. Всички метални части, които не принадлежат към веригите на работния ток, трябва да бъдат свързани към защитната заземителна шина посредством подходящи защитни клеми и стоманена цинкована шина, с изкл. на подвижните части, които се реализират с гъвкави медни проводници с двуцветна PVC изолация със зелен и жълт цвят. Местата на защитните заземителни клеми трябва да бъдат означени със знак „Защитна земя“. Защитната заземителна шина трябва да бъде изпълнена от лентовидна горещо цинкована стомана, всички свързващи и крепителни части и приспособления, чрез които се осъществява галванична връзка със защитната заземителна шина, трябва да бъдат цинковани в съответствие с изискванията на БДС EN ISO 1461. За предпазване от случаен допир до неизолирани тоководещи части пред трансформатора трябва да бъде поставена защитена от корозия мрежеста преграда.

1801 20 Технически характеристики на оборудването при захранване СН

1801 21 Съдържание на оборудването

1801 21 10 ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРЕКЪСВАЧ СН

- номинално напрежение – kV;
- номинален ток – A;
- брой полюси – 3;
- номинален ток на изключване на к.с – kA.

Стандарти: БДС EN 50152-1; БДС EN 62271-100.

1801 21 20 ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА РАЗЕДИНИТЕЛ СН

- номинално напрежение – kV;
- номинален ток – A;

- номинален ток на термична устойчивост – kA;
 - брой полюси – 3;
 - механична издръжливост
- Стандарти: БДС EN 50152-2.

1801 21 30 МОТОРНО ЗАДВИЖВАНЕ НА РАЗЕДИНИТЕЛ

- реверсивен електродвигател – 220 V (+10; -15)%;
- тип на предавката – електромеханична;
- време на превключване – $3 \div 4$ s;
- брой на сигналните контакти – min 6 н.о. и 6 н.з.;
- механична издръжливост

1801 21 40 ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ТОКОВ ИЗМЕРВАТЕЛЕН ТРАНСФОРМАТОР

- номинално напрежение – kV;
 - клас на точност на 1-ва вторична намотка – 0,2; 20-30 VA;
 - клас на точност на 2-ва вторична намотка – 0,5; 20-30 VA;
 - номинален първичен ток – A;
 - номинална честота – 50 Hz;
 - преводно отношение – /5;
- Стандарти: БДС EN 61869-2, БДС EN 61869-3.

1801 21 50 ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА НАПРЕЖЕНОВ ИЗМЕРВАТЕЛЕН ТРАНСФОРМАТОР

- номинално напрежение – kV;
 - клас на точност на 1-ва вторична намотка – 0,2; 20-30 VA;
 - клас на точност на 2-ва вторична намотка – 0,5; 20-30 VA;
 - номинална честота – 50 Hz;
 - преводно отношение – /0,1 kV;
- Стандарти: БДС EN 61869-3.

1801 21 60 ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ВЕНТИЛЕН ОТВОДИТЕЛ, ИЗОЛАТОРИ, ПРЕДПАЗИТЕЛИ И ОСНОВИ ЗА ПРЕДПАЗИТЕЛИ СН

1801 21 61 Вентилен отводител

- монтаж – на открито/закрито;
- температура на околната среда – -25 °C до +40 °C;
- относителна влажност на въздуха – до 90% при температура 20 °C;
- надморска височина – до 1000 m;
- свързване към мрежа – фаза-земя;
- режим на работа – продължителен;
- тип – метало-оксиден, безискрови разрядници; материал на изолационната обвивка; полимер; клас SL или по висок;
- номинални напрежения на мрежите – 10 kV и 20 kV; номинално напрежение на вентилните отводители 12,5 kV и 26,2 kV;
- номинален разряден ток – 10 kA;
- да имат механически здрав корпус, който да издържа на продължителни електрически, механични и температурни натоварвания;
- всички открити метални части – монтажни шпилки, крепежни елементи и др. да бъдат с антикорозионно покритие. За поцинкованите детайли дебелината на поркитието да бъде $\geq 70 \mu\text{m}$;
- изделията да бъдат обозначение на подходящо място с траен, ясен и четлив надпис съдържащ: име или знак на производителя, тип на катодния отводител, номинални характеристики по БДС EN 60099-4, сериен номер и година на производство.

1801 21 62 Токоограничаващи стопяеми предпазители СН

- режим на работа – продължителен;
- монтаж – в закрити и открити уредби;
- температура на околната среда – от -25 °C до +40 °C;
- надморска височина – до 1000 m;
- относителна влажност на въздуха – 90% при 20 °C;
- средно ниво на замърсяване – съгл. IEC 60815 (мин. път на утечка $\geq 20 \text{ mm/kV}$);
- номинално напрежение – 12 kV или 24 kV;
- патроните на предпазителя да са изработени от електропорцелан с покритие от еднородна глазура без пукнатини, язви и други нетехнологични неравности;
- стопяемите елементи се намират в среда изпълнена с чист, финозърнест сух кварцов пясък ;
- системата с ударник трябва да е фиксирана по централната ос на предпазителя;
- ударникът служи и като индикатор, затова трябва да е оцветен в сигнално червено;
- функционалността да е гарантирана независимо от положението на монтажа;
- тялото на патрона да издържа динамичните и термичните условия породени в процеса на продължителна работа;
- маркировката трябва да е нанесена на подходящо място върху порцелановото тяло и върху крайните капачки на предпазителите. Надписите да са ясни, четливи, трайни и устойчиви на изтриване. Съдържанието на маркировката да е съгласно БДС EN 60282-1: име или знак на производителя; тип на предпазителя, клас; номинален ток; номинално напрежение; максимален ток на изключване (I₁); минимален ток на изключване (I₃); тип на ударника (среден); първоначална задействаща сила на ударника 80N; стандарта на който отговаря изделието; направление на ударника.

1801 21 63 Основи за предпазители СН

Условия на работа:

- режим на работа – продължителен;
- температура на околната среда – от -25 °C до +40 °C;
- надморска височина – до 1000 m;
- относителна влажност на въздуха – 90% при 20 °C;
- пожаробезопасна и взривобезопасна среда;
- средно ниво на замърсяване – съгл. IEC 60815 (мин. път на утечка $\geq 20 \text{ mm/kV}$).

Изисквания:

- номинално напрежение;
- номинален ток;
- номинална честота – 50Hz;
- основите на предпазителите да са изработени от горещо поцинкована стомана;
- контактните гнезда да са монтирани към основата посредством два подпорни изолятора съответно за 12 и 24 kV;
- контактните гнезда да осигуряват плътно и здраво захващане на предпазителя, както при нормална работа, така и под действие на електродинамични сили при к.с.;
- присъединяването на тоководещите части към контактите на основата да става чрез болтова връзка минимум M12;
- върху основата да има заземителен болт ,антикорозионно обработен;
- да е осигурено подходящо място за заземителния болт, така че да позволява присъединяване на заземителна шина 40/4 mm;
- функционалността да е гарантирана независимо от положението на монтажа;
- резбовите съединения да бъдат защитени от саморазвиване;
- маркировката трябва да е нанесена на подходящо място върху фронталната част. Надписите да са ясни, четливи, трайни и устойчиви на изтриване. Съдържанието на маркировката да е съгласно БДС EN 60282 име или знак на производителя; номинално напрежение; номинален ток; стандарт на който отговаря изделието; дата на производство.

1801 21 64 Подпорни изолатори СН

Условия на работа:

- температура на околната среда – от -35 °С до +40 °С;
- относителна влажност на въздуха – до 90% при температура 20 °С;
- надморска височина – до 1000 m;
- режим на работа – продължителен.

Изисквания:

- номинално работно напрежение;
- най-високо работно напрежение;
- да имат механически здрав корпус, който да издържа на продължителни електрически, механични и температурни натоварвания;
- повърхността на изолятора да е без пукнатини, надрасквания, нетехнологични неравности;
- арматурата и фитингите да бъдат изработени от подходяща стомана горещо или дифузно поцинковани с дебелина на покритието $\geq 70 \mu\text{m}$;
- всички резби да бъдат метрични по БДС.

1801 21 64 Подпорни изолатори за средно напрежение

- монтаж – на открито и закрито;
- температура на околната среда – от -35 °С до +40 °С;
- относителна влажност на въздуха – до 90% при температура 20 °С;
- надморска височина – до 1000 m;
- режим на работа – продължителен.
- вид на материала – електропроцелан;
- номинално напрежение – 10 kV или 20 kV;
- най-високо работно напрежение – 12 kV или 24 kV;
- да имат механически здрав корпус, който да издържа на продължителни електрически, механични и температурни натоварвания;
- повърхността на изоляторите да е без пукнатини, надрасквания, нетехнологични неравности и неглазирани части;
- арматурата и фитингите да бъдат изработени от подходяща стомана горещо или дифузно поцинковани с дебелина на покритието $\geq 70 \mu\text{m}$;
- всички резби да бъдат метрични по БДС;
- гранични отклонения от номиналните размери, форма и разположението на челните повърхности да са съгласно БДС 7280.

1801 21 65 Проходни изолатори за средно напрежение

- монтаж – на открито и закрито;
- температура на околната среда – от -35 °С до +40 °С;
- относителна влажност на въздуха – до 90% при температура 20 °С;
- надморска височина – до 1000 m;
- режим на работа – продължителен
- вид на материала – електропроцелан;
- номинално напрежение – 10 kV или 20 kV;
- най-високо работно напрежение – 12 kV или 24 kV;
- номинална честота – 50 Hz;
- да имат механически здрав корпус, който да издържа на продължителни, електрически, механични и температурни натоварвания;
- повърхността на изоляторите да е без пукнатини, надрасквания, нетехнологични неравности и неглазирани части;
- арматурата и фитингите да бъдат изработени от подходяща стомана, горещо или дифузно поцинковани с дебелина на покритието $\geq 70 \mu\text{m}$;
- всички резби да бъдат метрични или по БДС;

– проходните изолятори за електроразпределителни уредби да са изработени съгласно БДС 15442;

– граничните отклонения от номиналните размери, формата и разположението на челните повърхности да са съгласно БДС 7280.

1801 21 66 Висящи изолятори за въздушни електропроводни линии СН

- монтаж – на открито;
- температура на околната среда – от -35 °C до +40 °C;
- относителна влажност на въздуха – до 90% при температура от 20 °C ;
- средно ниво на замърсяване;
- надморска височина – до 2000 m;
- режим на работа – продължителен;
- номинално работно напрежение в kV;
- максимално работно напрежение в kV;
- номинална честота – 50 Hz;
- едноминутно издържано напрежение с промишлена честота 50 Hz, под дъжд – $\geq 40\text{kV}$;
- сухо разрядно напрежение – $\geq 70\text{ kV}$;
- импулсно изпитвателно напрежение при пълна (стандарта) вълна $\pm 1,2\text{ }\mu\text{s} \geq 100\text{ kV}$;
- минимална разрушителна сила на опън – $\geq 70\text{ kN}$;
- тяло на изолятора, позволяващо последователно съединяване с друг за комплектоване на изолаторни вериги;
- да имат механично здрав корпус, без външни и вътрешни пукнатини, шупли, неравности и наранявания;
- да издържа на продължителен електрически, механични и температурни натоварвания;
- всички метални части да са защитени от корозия посредством горещо цинкуване, дебелина на покритието – $\geq 70\text{ }\mu\text{m}$;
- всеки изолатор да бъде комплектуван с шплент от неръждаема стомана;
- обозначение – изделията да бъдат обозначение с траен ясен и четлив надпис, съдържащ: има или знак на производителя, обявена разрушителна сила, дата на производство. Върху опаковката да е обозначено ясно и четливо име или знак на производителя, тип на изолятора и номинално напрежение.

1801 30 Разпределителни уредби

1801 31 Разпределителни уредби СН

1801 31 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Електрическите уредби средно напрежение (СН) представляват комплекси от електрическо оборудване, които осигуряват приемане, преобразуване, разпределение и управление на електроенергията за съоръженията на ДП НКЖИ, в диапазона от 12 kV до 24 kV.

Електрическите уредби средно напрежение играят ключова роля в разпределението на електроенергията. Те включват разнообразно оборудване, което осигурява надеждност, безопасност и ефективност на снабдяването с електроенергия. Проектирането, изграждането и експлоатацията им трябва да бъдат съобразени с действащите нормативни актове и стандарти.

1801 31 20 ВИДОВЕ РУ СН

Разпределителните уредби средно напрежение (РУ СН) могат да бъдат:

- вътрешни – разположени в закрити помещения; Размери на помещението са съгласно отстоянията и размерите посочени в Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ). Вратите за пространствата (килиите) на разпределителните уредби СН и НН (ГРТ) за трансформатора трябва да се отварят навън. Вентилационните решетки трябва да бъдат

проектирани и изпълнени в съответствие с изискванията на Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ). Конструкцията на вентилационните решетки трябва да осигурява защита срещу външни механични удари с енергия 20 J, съответстваща на код IK10, или по-голяма. Закljučващи устройства брaва за тpaфoпoст;

- външни – монтирани на открито;
- комплектни разпределителни устройства (КРУ) – компактни шкафовe с вграденo oбopудвaнe.

1801 31 30 КОМПОНЕНТИ НА РУ СН

Основни компоненти на електрическата уредба СН:

- разединители – предназначени за безопасно изключване на веригата при липса на товарен ток. Осигуряват визуално разделяне на електрическите вериги. Оборудвани със заземителни ножове;
- електрически прекъсвачи – използват се за комутация на електрически вериги под товар и защита при късо съединение. Използват се маслени, вакуумни и прекъсвачи с елегаз;
- токоограничаващи и защитни апарати – Предпазители СН за защита срещу късо съединение. Вентилни (катодни) отводители за защита от пренапрежение. Релета за защита за управление на изключването при аварийни режими;
- токови трансформатори (ТТ) – осигуряват измерване и защита, като намаляват стойностите на тока до безопасни нива за измервателните уреди;
- напреженови трансформатори (НТ) – използват се за измерване на напрежението и захранване на релейна защита;
- заземителна система – осигурява безопасност чрез отвеждане на утечки и къси съединения към земята. Изпълнява се със заземителни електроди и заземителни проводници. Всички токопроводими части на разпределителната уредба СрН, включително механичната конструкция и обвивката на КРУ, металните екрани на кабелите, казана на трансформатора и други метални части и конструкции, които не принадлежат към веригите на работния ток, трябва да бъдат свързани към заземителната уредба на тpaфoпoстa. Защитното заземяване трябва да бъде изпълнено в съответствие с БДС EN 62271- 202 и Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ);
- шинни системи – осигуряват връзка между различните компоненти на разпределителното устройство. Може да са медни, алуминиеви или да се използват кабели (СН) при модулни РУ.

1801 32 Разпределителна уредба НН

1801 32 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Разпределителна мрежа НН-400 V се експлоатира като TN-мрежа. Защитните мерки срещу допир – заземяване или съответно използване на система от защитни проводници, трябва да отговарят на Наредба № 3, което трябва да се има предвид особено при изчисляването на съдържащите се в обхвата на доставката съоръжения за включване и разпределение (комутационна апаратура, стойки за предпазители, шини и др.), както и при опроводяването, окабеляването и заземяването.

Разпределителна уредба НН/0,4 kV и главно разпределително табло на трансформаторен пост (ГРТТ)

Разпределителните уредби ниско напрежение (РУ НН) и/или главното разпределително табло на трансформаторен пост (ГРТТ) са елементи които непосредствено приемат преобразуваната електроенергия от трансформатора (обикновено 400/230 V). Изграждат се от отделни табла, съоръжения със защиты и командна апаратура, които осигуряват безопасното разпределение и управление на електроенергията към крайни потребители. ГРТТ може да бъде самостоятелно табло или част от разпределително устройство ниско напрежение (РУ НН). Свързват се към вторичната страна (НН) на трансформатора посредством автоматичен прекъсвач или разединител. ГРТТ да бъдат модулни с възможност за разширение.

1801 32 20 КОМПОНЕНТИ НА РУ НН

Основни елементи в РУ НН / ГРТТ са:

- шинна система, изработена от медни или алуминиеви шини, за свързване на входящата секция с изходящите секции. Трябва да издържа на номиналния и максималния ток;

- изходящи секции, съдържащи автоматични прекъсвачи, контактори и предпазители за отделните електрически вериги. Секциите да са разделени по функционалност / техническо измерване, осветление, отопление, двигатели и др;

- защитна апаратура с автоматични прекъсвачи за защита срещу къси съединения и претоварване, диференциални защиты (ДТЗ) за защита от утечки на ток, токоограничаващи предпазители за защита при високи токове на късо съединение, аресторни защиты за предпазване на електрическите съоръжения от пренапрежения, причинени от атмосферни явления или комутационни процеси;

- измервателни уреди, амперметри, волтметри, за следене параметрите на електрозахранването. Измервателни устройства (електромери) за техническо отчитане на консумираната електроенергия, разделени по съответна функционалност към изходящата секция за осветление, отопление и др.

Разпределителното съоръжение за ниско напрежение трябва да бъде изпълнено като отворена, осигуряваща защита при допир конструкция, съгласно действащите БДС стандарти, БДС EN, IEC, CENELEC както и DIN/VDE-стандартите и предписанията. Разпределителната уредба 0,4 kV трябва да бъде конструирано съгласно серия стандарти БДС EN 61439, като се имат предвид и предпоставките, свързани с комплектният трансформаторен пост с ограничени възможности за вентилация.

Минималната защита, която се използва, трябва да бъде IP10.

1801 40 Кабелни линии. Средно и ниско напрежение

1801 41 Кабелни линии СН

Кабелните линии средно напрежение (СН) са електрически линии, изградени от кабели със средно напрежение (обикновено в диапазона от 1 kV до 35 kV), предназначени за предаване и разпределение на електроенергия. Кабелните линии СН са основна част от електроразпределителните мрежи. Полагат се подземно, директно в земя или в тръбоканални мрежи, в тунели или разпределителни (кабелни) колектори, където подземното полагане на кабели е по-целесъобразно от въздушните линии. Те осигуряват надеждност, безопасност и защита срещу външни атмосферни влияния.

1801 41 10 КАБЕЛИ СН

Кабели СН – с медни (Cu) или алуминиеви (Al) проводници. С изолация обикновено с омрежен полиетилен (XLPE) или етилен-пропиленова гума (EPR). Екран от полупроводим слой и метален екран от лента или проводници. Обвивка от PVC, PE или друг защитен материал срещу механични повреди и външни влияния. Относно броя на водоблокиращите слоеве срещу проникване и надлъжно разпространение на вода във вътрешността, кабелите се изпълняват с един водоблокиращ слой под външната защитна и с два водоблокиращи слоя под външната защитна обвивка и под екрана на кабела. Кабелите с еднослойна обвивка с два водоблокиращи слоя се полагат в изкоп и в тръбни канални системи с изключение на изводите от разпределителните уредби СН.

Кабелите с двуслойна обвивка (PE+PVC) с два водоблокиращи слоя с втори допълнителен слой на защитната обвивка от поливинилхлорид (PVC), който осигурява устойчивост на разпространение на пламък се използват в случаите, където съществува опасност от разпространение на пламъци при запалване. Те са за кабелни канали, колектори (тунели), изводи от килии на разпределителните уредби СН до първи стълб на въздушна електропроводна линия (ВЛ) при преход от подземна КЛ към ВЛ.

Съединяването на кабели от КЛ СН се извършва със стандартизирани съединителни муфи. Допускат се до две съединителни муфи на фаза за 1 km кабелна линия, по изключение

до три. В случаите на съединяване на кабели СН съответно с еднослойна и двуслойна обвивка трябва да се използват съединителни муфи, които са решени конструктивно за съответния кабел. За свързването на токопроводимите жила на кабелите се използват подходящи кабелни съединители, съответстващи на сечението на кабела. Кабелните съединители трябва да позволяват свързване на алуминиеви или медни токопроводими жила.

За крайна арматура при монтирането на кабелните линии трябва да се използват крайни кабелни муфи (кабелни глави) и щепселни кабелни глави за КРУ СН, в зависимост от вида на присъединяваните електрически съоръжения. При монтирането на крайните кабелни муфи (глави) се използват кабелни накрайници (кабелни обувки), които позволяват присъединяването на кабели както с алуминиеви, така и с медни токопроводими жила към алуминиеви или медни клемни съединения на електрическите съоръжения. Крайните кабелни муфи трябва да съответстват на технически спецификации на стандарти.

При преходи на подземни кабелни линии с едножилни кабели към ВЛ жилата винаги се разполагат във формата на триъгълник и снопът се закрепва по цялото протежение с подходящи кабелни скоби, които се разпределят равномерно по цялата дължина на надземната част. При излизането на кабелите от земята и издигането им по стълба е необходимо кабелите да бъдат защитени на височина минимум 2 m над повърхността и на дълбочина 0,3 m под нея на местата, където са възможни механични повреди (от транспортни средства, повдигателни съоръжения и др.) или достъп на външни лица.

За предпазването на кабелите от повреди се използват защитени от корозия стоманени тръби с дебелина на стената най-малко 3 mm.

Кабелната линия се присъединява към ВЛ чрез комутационен апарат за монтиране на открито със съответните технически параметри и характеристика. При изпълнението на кабелната линия трябва да се спазват изискванията на Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ) и Наредба № 8 от 28.07.1999 г.

Кабелите не могат да се поставят в почви, съдържащи соли и киселини, в почви с гниещи вещества и в почви със строителни отпадъци. В такива случаи кабелите се полагат в тръбни (канални) системи, кабелни канали, тунели (инсталационни колектори), бетонови блокове или се прилагат други мерки за защита от механични или химични въздействия. Дълбочината на полагане на кабелите се определя, като се прилага Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ). Полагането трябва да се извършва без механични напрежения и повреди на кабелите и да бъде съгласно предписанията за минимална температура на околната среда и изискванията на производителя за максимална сила и начин на теглене на кабелите и минимални радиуси на огъване.

За нуждите на поддържането и експлоатацията на КЛ е необходимо да се предвижда резерв за компенсиране на линейните температурни разширения.

При полагане на кабели в изкоп с различни напрежения един върху друг се спазва принципът кабелите СН да се полагат на дъното на изкопа, а кабелите НН над тях. Жилата на едножилните силови кабели, образуващи трифазна линия, се полагат във формата на равностраничен триъгълник, пристегнати на всеки 3 m със скоби от немагнитен материал. Преди полагането на кабела дъното на изкопа се почиства от камъни, твърди строителни отпадъци и др. предмети и се покрива с пясък или пресята пръст с дебелина на слоя 10 cm. Положеният кабел се засипва с пласт от пясък или пресята пръст с дебелина 35 cm, считано от повърхността на кабела. За предупреждение за местоположението на кабела е необходимо да се положи предупредителна лента. Кабелни канални системи не трябва да се изграждат върху съществуващи КЛ, положени директно в земя (изкоп). Кабелни канални системи се полагат успоредно на съществуващите положени в земя (изкоп) кабелни линии или се използва алтернативно кабелно трасе, ако не могат да се спазят изискванията на действащите нормативни актове и нормативни техническите документи.

Кабелни канални системи могат да се изграждат върху съществуващи КЛ, положени директно в земя (изкоп) единствено в случаите, когато положените кабели подлежат на последваща подмяна, като в новоизградените тръбни кабелни канални системи се предвижда необходимия брой резервни тръби. За изграждането на кабелни канални системи следва да се

спазват разпоредбите на Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ) и Наредба № 8 от 28.07.1999 г.

При изграждане на КЛ СН с едножилни кабели със сечение до 185 mm² в кабелни канални системи всяка трифазна система се полага в триъгълник в една обща тръба с диаметър 140 mm.

Полагането на отделните тръби се извършва в слой бетон с дебелина 7 cm от всички страни и кабелната канална система се засипва със земно покритие min 0,6 m. При изграждането на кабелните канални системи трябва да бъде предвиден резерв от минимум 10% от положените PVC тръби, но най-малко 1 тръба.

Кабелите трябва да се предпазват от нараняване при изтеглянето им в тръби и при преминаването им в отвори на стени;

Кабелни шахти се изграждат съгласно чл. 399 от Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ). При полагане на кабели в канали, тунели и колектори едностранно или двустранно се ползват носещи конструкции. При двустранно разполагане на носещите конструкции от едната страна се полагат силовите кабели, а от другата страна – съобщителните и контролните кабели. При едностранно разполагане силовите кабели се разполагат отгоре, а съобщителните и контролните под тях отдолу, като двете групи кабели се отделят една от друга с плътна негорима хоризонтална преграда.

За преминаването на кабелите през преградни стени и покрития, както и за Входните и изходните отвори между стените на тръбите и кабелите и пространството между тръбите се уплътняват с продукти с клас по реакция на огън съгласно изискванията за осигуряване на пожарна безопасност. На кабелите трябва да бъдат поставяни маркировъчни табели, като местата за поставянето им по дължината на кабелната линия и изпълнението им трябва да съответстват на изискванията Наредба № 3 от 9.06.2004 г. (НУЕУЕЛ). Въвеждането на подземния кабел в сградите се извършва с бетонови или метални тръби или бетонови блокове. Диаметърът на отвора трябва да бъде най-малко 140 mm. Срещу разпространението на огън отворите се уплътняват от външната страна с пясък. Срещу течове на вода отворите се уплътняват с маншет, подходяща замазка или друг подходящ начин.

1801 42 Кабелни линии НН

Кабелните линии ниско напрежение (КЛ НН) са електрически линии, изградени от кабели, предназначени за пренос и разпределение на електроенергия при напрежения до 1 kV (най-често 230/400 V). Те се използват основно за хранване на битови, търговски, промишлени и обществени сгради, както и за външно осветление и електроснабдяване на инфраструктурни обекти. Обикновено 230 V за еднофазни и 400 V за трифазни системи. Кабелите са с медни (Cu) или алуминиеви (Al) проводници с различни сечения според необходимия товар. Изолация PVC (поливинилхлорид), PE (полиетилен) или омрежен полиетилен (XLPE) за защита от електрически пробиви. Обвивка външна от PVC, полиетилен или друг материал, предпазващ от механични и атмосферни влияния. Екран (при екранирани кабели) е метална оплетка или алуминиево фолио за намаляване на електромагнитни смущения.

Полагат се: Подземно – директно в земята или в защитни тръби. В кабелни канали и тунели. По стени, фасади или вградени в конструкции. Полагането на кабелни линии ниско напрежение (КЛ НН) е процес, който включва няколко основни етапа: избор на кабел, подготовка на трасето, самото полагане, защита и маркировка, както и тестване и въвеждане в експлоатация. Минимална дълбочина:

- в населени места: 0,7-1,0 m;
- в промишлени зони: 1,0-1,2 m;
- под пътища: 1,2 m + защитна тръба.

Широчина на изкопа: Обикновено 30-50 cm в зависимост от броя на кабелите. При полагане в изкоп, на дъното на изкопа се полага пясъчен слой (10-15 cm) за защита от механични въздействия. Кабелът се полага внимателно без резки огъвания. Над кабела се насипва още един слой пясък (10-15 cm). Полага се сигнална лента (на 30-40 cm над кабела) за предупреждение при бъдещи изкопни дейности. Засипва се с пръст и се уплътнява.

1801 43 Въздушни линии СН

Въздушните линии средно напрежение (ВЛ СН) са електропроводи, предназначени за пренос и разпределение на електроенергия при напрежения в диапазона от 1 kV до 35 kV. Те се изграждат чрез монтиране на проводници върху изолатори, закрепени към стълбове или кули, за пренос на електроенергия на средно напрежение. Основни конструктивни елементи:

- проводници – най-често са алуминиеви (например ACSR – стоманено-алуминиеви проводници) или медни, като за някои конструкции се използват изолирани или усукани проводници;
- изолатори – порцеланови, стъклени или полимерни, осигуряващи електрическа изолация между проводниците и носещите конструкции;
- поддържащи конструкции – бетонни, метални или дървени стълбове, на които се закрепват изоляторите и проводниците;
- гръмоотводни (мълниезащитни) въжета – използват се при линии с по-високо напрежение за защита от атмосферни разряди;
- класически конструкции – с единични голи проводници, разположени на кръстосано разпределени рамена.

1801 44 Въздушни линии НН

Въздушни линии ниско напрежение (ВЛ НН) – елементи от електроразпределителна мрежа, предназначени за пренос и разпределение на електрическа енергия с напрежение до 1000 V (обикновено 230/400 V).

1801 44 10 ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ НА ВЛ НН

- поддържащи стълбове – изработени от бетон, дърво или метал. Могат да бъдат крайни, междинни, разклонителни или ъглови. Служат за носене и закрепване на проводниците;
- проводници – изработени най-често от алуминий или стоманено-алуминиеви въжета. Монтират се с помощта на изолатори. В съвременните ВЛ НН се ползват сноп от изолирани проводници. Могат да бъдат оголени (при по-стари линии) или изолирани;
- изолатори – осигуряват електрическо отделяне между проводниците и опорите. При линии с усукани проводници се използват специални изолиращи скоби и крепежни елементи.

1801 50 Заземяване

1801 51 Заземяване на ВЛ СН и КЛ СН

1801 51 10 ЦЕЛИ НА ЗАЗЕМЯВАНЕТО

Цели на заземителната уредба:

- защита на хората и оборудването при аварийни режими (напр. късо съединение към земя);
- осигуряване на ефективна работа на защитите;
- ограничаване на напреженията на допир и стъпка в безопасни граници.

1801 51 20 ЗАЗЕМЯВАНЕ НА ВЛ СН

1801 51 21 Основни изисквания

- всяка крайна, ъглова и разклонителна опора трябва да има локален заземител – заземителен кол или проводник (лента) с дължина поне 3-4 m;
- ако ВЛ е с мълниезащитен проводник, той също се заземява на определени опори;
- на всеки 300-500 m по линията е желателно да има допълнителна заземителна опора.

1801 51 22 Нормативни стойности

- съпротивление на локален заземител – $\leq 30 \Omega$ (допустимо до 60Ω при сухи почви);
- напрежение на допир – $\leq 50 \text{ V}$ (според БДС EN 50522).

1801 51 30 ЗАЗЕМЯВАНЕ НА КЛ СН

Кабелният екран (екранировка от мед или алуминий) задължително се заземява в двата края или в единия – според схемата на защита. Използват се екипотенциални шини и заземителни шини в съоръженията (разпределителни табла, КРУ, трансформаторни постове). Често кабелът е положен със стоманена лента/мрежа за допълнително екраниране и заземяване. Сапротивление на заземител на КЛ $\leq 10\text{-}30\ \Omega$. Екранировка на кабел заземена в двата края.

1801 51 31 Видове заземители

- вертикални заземители – стоманени колове или профили 2-5 m дължина;
- хоризонтални заземители – стоманени или поцинковани ленти (40x4 mm);
- комбинирани системи – мрежови заземители при КРУ или трансформаторни постове.

1801 52 Заземяване на ВЛ НН и КЛ НН (до 1 kV)

1801 52 10 ЦЕЛИ НА ЗАЗЕМЯВАНЕТО

Цели на заземяването:

- защита на хора и имущество при повреда или пробив към земя;
- осигуряване на коректна работа на автоматичните защиты (АВТ, ДТЗ);
- ограничаване на напрежения на допир и стъпка до безопасни нива.

1801 52 20 ЗАЗЕМЯВАНЕ НА ВЛ НН

Заземяване на нулевия проводник (PEN) на ключови места по линията:

- в началото на линията (при изход от трансформатора);
- в крайните и разклонителни опори;
- при консуматори (напр. сгради, електромери).

Всички метални елементи, достъпни за докосване (например корпуса на разпределителни табла или стълбове за осветление), се заземяват към PEN.

Сечение на заземителен проводник $\geq 16\text{ mm}^2$ Cu или $\geq 25\text{ mm}^2$ Al

1801 52 30 ЗАЗЕМЯВАНЕ НА КЛ НН

- заземяване на PEN (или PE и N) в двата края на линията (обикновено при таблата);
- кабелният екран (ако има) се свързва към заземителен контур;
- при мрежа с разделени PE и N – PE се заземява, N – само в началото.

1801 52 40 ЗАЗЕМИТЕЛНА СИСТЕМА

- заземителни колове/ленти на всяка крайна и разклонителна опора;
- съпротивление на заземяване: обикновено $< 30\ \Omega$

1801 60 Защита от пренапрежение НН – за напрежение 220 V, за напрежение 380V

1801 61 Общи положения

Временно повишено напрежение в електрическата система над номиналното – може да бъде атмосферно (от мълния) или от комутации. Устройствата (SPD) за защита от пренапрежения, автоматично ограничават импулсни напрежения, пропускайки ток към земята.

Защитните устройства се разпределят в три нива според мястото и функцията им:

- ниво 1 Главно табло (след ГРТ/трафо);
- ниво 2 Разпределителни/подразпределителни табла;
- ниво 3 До крайния уред (розетки, устройства).

1801 62 Изисквания към токоизправителя

- захранващо напрежение на ТИ – $3 \times 380 \text{ V AC} \pm 10/-15$;
- разделителен трансформатор – галванична изолация от захранващата мрежа;
- номинално изходно напрежение на ТИ – 220 V DC ;
- тип на ТИ – с тиристорно регулиране;
- толеранс на напрежението към шини = ток $220 \pm 5\% \text{ V DC}$ при всички работни режими;
- предпазители към шини постоянен ток – 35 A ;
- номинален изходен ток на ТИ към шини – 20 A ;
- начин на регулиране напрежението към товара – пасивен регулатор (диодни групи);
- номинален ток на регулиращата група – 20 A за $1-2 \text{ min}$;
- зарядна характеристика – IU по DIN 41773;
- работни режими – подзаряд и ускорен заряд;
- съвременно управление и мониторинг – микропроцесорно;
- електромагнитна съвместимост – съгласно БДС EN 61000-6-3;
- микропроцесорен контрол и управление на параметрите:
 - изходен ток към товара – изходно напрежение към товара;
 - заряден ток на батерията – зарядно напрежение на батерията;
 - температура на АБ и ТИ;
- светодиодни индикации за режимите на работа:
 - под заряд – наличие на мрежово захранване;
 - ускорен заряд – батерия в режим на разряд;
 - ръчен режим;
- светодиодни индикации за повреди и аномалии:
 - липса на мрежово захранване – обща повреда;
 - високо изходно напрежение – ниско батерийно напрежение;
 - отрицателен батериен тест – нарушена симетрия на батерията;
 - земно съединение в +/- клон – прекъснат DC предпазител.
- безпотенциални контакти за дистанционен мониторинг:
 - липса на мрежово захранване – ниско напрежение на батерията;
 - високо изходно напрежение – несиметрия на батерията;
 - земно съединение в +/- клон – прекъснат DC предпазител;
 - обща повреда – ръчен режим;
- възможност за ръчно управление – с фиксиран работен режим
- температурна компенсация на зарядното напрежение от 0°C до $+35^\circ\text{C}$;
- контрол симетрията на батерията, отделно за всеки клон – средна точка;
- възможност за настройки и пренастройки – с клавиатура на шкафа;
- интерфейс и софтуер (потребителски и сервизен) – за връзка с РС или лаптоп;
- възможност за телеуправление и предаване на данни дистанционно с модем;
- защиты:
 - срещу атмосферни и комутационни пренапрежения;
 - срещу късо съединение и претоварване;
 - на базовите хардуерни настройки;
 - на ПП схеми и елементи;
- кабелен вход – отдолу;
- стандарти: БДС EN 60146-1-1, БДС EN 60204-1, БДС EN 61010-1; БДС EN 60255-27, БДС EN 60688.

1801 63 Изисквания към акумулаторната батерия

- технология на производство – VRLA;
- свързан електролит – GE;
- конструктивно изпълнение – $6/12 \text{ V}$ блокове;
- тип на АБ за дългоразрядни режими на работа с малки токове;
- номинален капацитет – $2x \geq 100 \text{ Ah}$;

- номинално напрежение – 220 V DC;
- брой индивидуални акумулаторни клетки – 2x108 клетки;
- схема на свързване на батериите – в два паралелни клона с отделни предпазители и прекъсвачи за всеки клон;
- възможност за изключване на който и да е повреден клон на АБ;
- минимален експлоатационен срок – 12 години;
- метален шкаф за батерията:
 - антикорозионно киселинно-устойчиво покритие;
 - електрически-изолационно покритие;
 - термично устойчиви;
- допълнителна окомплектовка към батерията:
 - изолирани кабелни мостове;
 - аксесоари за монтаж;
 - крайни кабели и клеми;
 - защитни капачки на полюсите;
 - измервателни и монтажни прибори.

1802 00 Отопление на жп стрелки

1802 10 Общи положения

При проектиране на ново електрическо отопление на жп стрелки предвид новите електрически мощности, е необходимо да се предвиди преустройство на външното електрозахранване от съответната електроразпределителна мрежа към която ще бъде присъединено. Дейностите по преустройство на външното електрозахранване може да включват монтиране на нов трансформаторен пост със съответна мощност в kVA, определена на база исталирана мощност. От трафопоста по подходящ начин с полагане на нови кабелни линии НН е необходимо да се захранят съответните ел. табала / разпр. касети за електрическо отопление (ТРОС). При новоизградени трансформаторни постове, системата на заземяване от източника на електрозахранване да бъде изцяло TN-S.

1802 11 Общи изисквания

Отоплението на жп стрелките по отношение сигурност на електрозахранването е III категория и резервно захранване от контактна мрежа не се предвижда. Основното и единствено електрозахранване ще бъде от съответната електроразпределителна мрежа.

Трябва да се осигури електрическото отопление за всички централизирани жп стрелки. Необходимо е да се предвидят кабелни линии към разпределителните табла за електрозахранване отоплението на жп стрелки (ТРОС), кабелни линии за дистанционно управление към командни табла (ТКОС), кабелни линии към клемни табла (ТЗС) и съответна пусково регулираща и защитна апаратура. Да се предвиди автоматично управление на електрическото отопление на жп стрелки в зависимост от метеорологичните условия с възможност за ръчно управление от местното табло (ТРОС) и дистанционно управление от помещението на Ръководител движение чрез командно табло (ТКОС). Възможност за управление по оптика. Измервателна апаратура за разход на електроенергия с възможност за дистанционно отчитане

1802 20 Захранване от контактната мрежа

Захранването от контактната мрежа на нетягови консуматори да се реализира по изискванията на ТС-ЖИ 007.

Отоплението на жп стрелките по отношение сигурност на електрозахранването е III категория и резервно захранване от контактна мрежа не се предвижда.

1802 21 Захранващи кабели НН

Кабелите НН до ел. табла ТРОС и ТЗС да бъдат силови кабели с алуминиеви/медни жила изтеглени в тръбоканална мрежа. Същите са пет или три жилни, като пето-трето жило е за защитно заземление. Броят на жилата на кабелите да бъде съобразен с изискванията за свързване на дефектнотокова защита (ДТЗ). Захранващите кабели от ТЗС до нагревателя за всяка стрелка са гъвкави с медни жила.

Изграждането на кабелните трасета трябва да бъде съобразено със:

- местоположение на външните съоръжения;
- максимално възможна праволинейност на трасето;
- минимални разходи на кабел;
- спазване необходимото отстояние, съгласно нормативните документи на ДП НКЖИ
- да не се изграждат под езиците и сърцата на стрелките;
- сечението на кабелите да бъде определено по допустим пад на напрежение (до 5%) и допустимо токово натоварване;
- да бъде с минимален брой пресичания с другите надземни и подземни съоръжения;
- за улесняване изтеглянето на кабелите да се предвидят кабелни шахти, съгласно нормативните документи;
- захранващи кабели към всяка стрелка.

Всички кабели трябва да бъдат подходящи за продължителна експлоатация в климатичните условия, преобладаващи в местоположението, в което ще бъдат инсталирани.

1802 22 Разпределителни табла

Разпределителните табла за електрозахранване отоплението на жп стрелки (ТРОС) се предвижда да бъдат инсталирани на открито със степен на защита мин. IP65. ТРОС се оформя по електрическа схема и оборудва с апаратура в зависимост от броя на отопляемите стрелки. В ТРОС да се предвидят необходимата като количество и вид предпазно-пускова апаратура, изчислена за съответните токови натоварвания, т.к.с. и напрежения, включваща минимум:

- автоматичен прекъсвач;
- контактор въздушен;
- автоматичен предпазител. Може и комбиниран с дефектно токова защита;
- комбинирана с автоматичен прекъсвач диференциалнотокова/дефектнотова защита. Минимум един брой за два нагревателни елемента;
- командни бутони (пуск-стоп) за ръчно управление;
- сигнална лампа за индикация (включено-изключено);
- апаратура за автоматично управление на електрическото отопление включваща съответни сензори за сняг и лед, датчик за температура, управляващи блокове или контролери и др.;
- възможност за селективно управление на електрическото отопление разделено на главни и второстепенни коловози;
- измервателна апаратура за разход на електроенергия с възможност за дистанционно отчитане;
- монофазен контакт.

Командното табло за дистанционно управление отоплението на жп стрелките (ТКОС), се монтира в стая ръководител движение или в друго обособено за целта помещение. За управление и информация, контролен кабел трябва да свързва ТКОС и ТРОС. Да се предвиди управление с оптичен кабел. В ТКОС е необходимо да има бутони (пуск-стоп) за управление и сигнални лампи за индикация (включено-изключено). В зависимост от разработения проект в ТКОС може да бъде разположена и друга апаратура.

Отоплението на стрелките може да се командва:

- ръчно чрез бутони пуск-стоп от табло ТРОС;
- дистанционно от табло командно (ТКОС), монтирано в обособено за целта помещение, от датчик за сняг и температура и от Диспечерски център при наличие на такова управление.

Клемните табла (кутии) към всяка стрелка (ТЗС) за връзка между нагревателите и ТРОС също са за открит монтаж с минимална степен на защита IP 65.

1802 30 Отоплителни елементи

1802 31 Общи положения

Оборудването за отопление на стрелките трябва да бъде съответстващо на конкретния тип стрелки. Необходимият брой, дължина и ел. мощност на нагревателите да бъдат съобразени с типа на стрелките и радиуса на тяхната крива. Нагревателите са окомплектовани с кабел и специални пригодени скоби за укрепване към жп линията.

1802 32 Минимални технически изисквания към отоплителните елементи

Нагреватели за отопление на жп стрелки:

- нагревателят за отопление на железопътни стрелки трябва да е с плоско-овално напречно сечение и ориентиловъчни размери съгласно таблица 1802 00_1;
- да функционират на принципа на електросъпротивително греене и да имат специфична мощност в посочения диапазон;
- конекторните глави да са водоустойчиви. Вътрешната им страна да е покрита със защитна електроизолация;
- скоби за закрепване на нагревателните елементи (клипс) – да са изработени от неръждаема хром-никелова стомана или аналог, да са с размери съответно за релса тип 49E1 и релса тип 60E1.

Таблица 1802 00 1

Дължина на нагревателя $L \pm 3\%$, m	Мощност на нагревателя, W	Захранващо напрежение, V	Минимална дължина захранващ кабел ± 250 mm, mm
2,70÷2,90	850÷950	220÷240	3x1,5 mm ² – 4250
3,20÷3,30	1000÷1100	220÷240	3x1,5 mm ² – 4250
3,70÷3,80	1150÷1250	220÷240	3x1,5 mm ² – 4250
4,70÷4,80	1500÷1600	220÷240	3x1,5 mm ² – 4250

1802 40 Заземителни инсталации на трафопостове, ел. табла и съоръжения

Да се предвидят заземителни инсталации, защитата срещу поражения от електрически ток, пренапрежения, с изискване да бъдат спазени нормативните документи и стандарти. Заземителните уредби на трафопостовите се изпълняват при спазване на изискването заземителните контури да са с преходно съпротивление $R_z \leq 4 \Omega$.

Всички метални части на съоръженията на трансформаторния пост, които не са под напрежение, се заземяват. Електрическите табла се заземяват при спазване на изискването преходното съпротивление да бъде $R \leq 10 \Omega$.

Системата на заземяване да бъде изцяло TN-S. Защитата срещу поражения от електрически ток, пренапрежения, изборът на кабели и разполагането им са предмет на проекта с изискване да бъдат спазени нормативните документи и стандарти.

Всички осветителни уредби, в това число пилони, стоманобетонни или метални стълбове, се заземяват с типови заземителни уредби до 10Ω . Допълнително към жп релса се заземяват осветителните съоръжения, монтирани на отстояние до 5 m от части под напрежение 25 kV, 50 Hz.

1802 50 Средства за измерване

Да бъдат предвидени средства за контролно измерване на консумираната ел. енергия.

1803 00 Устройства за отчитане на ел. енергия (електромери)

1803 10 Общи положения

1803 11 Общи изисквания

Статичните (електронни) електромери са предназначени за електронно измерване на активна електрическа енергия. Същите отговарят на изискванията на БДС EN 62053-21. Да притежават дисплеи на течни кристали (LCD), с минимум осем основни цифри и символи за указване на активната тарифа, общата енергия, отрицателна активна енергия, мерна единица. Дисплея да показва реално време, ден, месец, година и корекция на високосната година. Температурен диапазон на работа на електромера и дисплея: от -25 °C до +55 °C.

1803 20 Изисквания към електромерите

1803 21 Монофазни електромери

Напреженов и токов обхват:

- номинално напрежение – V;
- работен напреженов диапазон – от 0,8 U_n до 1,15 U_n ;
- базов ток – A;
- максимален ток – A;
- номинална честота – 50 Hz.

Клас на точност:

- класът на точност, който се изисква за тези електромери е клас 2, в съответствие с изискванията на БДС EN 62053-21 или MID клас B;
- степен на защита IP54, съгласно IEC 61000-4-2.

Температурен работен интервал:

- граничен работен интервал – от -40 °C до 70 °C;

Дисплей – LCD:

- големината на цифрите на показанията на дисплея да не бъде по-малка от 8 mm;
- действащата в момента тарифа да е обозначена на дисплея;
- посоката на измерваната енергия да е еднозначно показана на дисплея;
- да има един разряд след десетичната запетая на показанията на дисплея;
- дисплеят трябва да запазва своята функционалност, като при температура от -25 °C забавянето на визуализирането е необходимо да е под една секунда.

Вграден часовник:

- по принцип часовниковият превключвател трябва да отговаря на изискванията на БДС EN 61000-4-2.

Електромерът трябва да издържа на изпитание по БДС EN 61000-4-5.

Табелка с технически данни, която да съдържа:

- име на производителя или фирмен знак;
- означение на типа и знак за допускане за експлоатация;
- заводски номер и година на производство. Когато табелката с техническите данни е част от капака на корпуса, отбелязаният върху табелката заводски номер трябва да е нанесен трайно и във вътрешната част на електромера;

- номинално напрежение;
- основен ток и граници на токовия диапазон за електромерите за директно включване;

- номинална честота в [Hz];

- константа на електромера, напр. в [Imp/kWh];

- клас на измервателна точност 2 или MID B;

- знак за защитна изолация.

Обслужващ софтуер и възможности за параметризация на електромера:

- обслужващият софтуер не бива да е ограничена версия, с която не може да се постигнат пълните възможности за програмиране на електромера;
- управлението на тарифните регистри да става от вътрешен календар-часовник с автоматично преминаване към зимно и лятно време;
- възможност за конфигуриране на не по-малко от 4 тарифни регистри;
- възможност за регулиране на времето за визуализация на показанията при цикличното им показване на дисплея;

Комуникация, отчитане и снемане на данни: RS 485.

Електромерите да притежават:

- удостоверение за одобрен тип от „Българския институт по метрология” или сертификат по разпоредбите на MID;
- сертификати от типови изпитания проведени от акредитирани лаборатории доказващи недвусмислено, че електромерите са преминали успешно и изцяло проверките и изпитанията по посочените в настоящите Технически изисквания стандарти;
- декларация за съответствие с техническа спецификация;
- сертификат на производителя за внедрена система за управление на качеството по БДС EN ISO 9001.

Възможност за локално отчитане, параметризация и сверяване на вградения часовник по оптичен интерфейс (IR).

1803 22 Трифазни електромери

Клас на точност – 1.

Предписано напрежение – 3x230 V / 400 V.

Базов ток – 5 A.

Максимален ток – 60 A.

Брой тарифи – 1-8.

Дисплей – LCD

Пусков ток – < 20 mA.

Интерфейс за местна комуникация – IR, според БДС EN 62056-21.

Измерва активна енергия в двете посоки.

Опционална възможност за измерване на пофазните ток, напрежение и фактор на мощността.

Вграден часовник за реално време и календа с точност за часовника $\pm 0,5$ s/24 h.

Широк диапазон за конфигурация – 16 енергийни регистъра, до 8 тарифи.

Възможност за локално отчитане, параметризация и сверяване на вградения часовник по оптичен интерфейс (IR).

Вграден интерфейс за дистанционно отчитане по RS-485.

Температурен интервал:

– граничен – от -40 °C до +70 °C;

– на съхранение – от -40 °C до +70 °C.

Работоспособност на часовника без мрежово захранване – 24 месеца.

Гаранционен срок – 24 месеца.

1804 00 Вътрешни електроинсталации на сгради

Всички вътрешни електрически инсталации е необходимо да са в съответствие с Наредба № 3 от 9.06.2004 г.

Разпределителните табла (РТ) за сградите да се проектират съобразно натоварванията и изискванията към категорията на ел. захранване. РТ да се оборудват с АП (автоматични предпазители), прекъсвачи, защита срещу претоварване, ДТЗ (диференциалнотокова защита) за защита срещу поражения от ел. ток, апаратура за осигуряване на предаване на данни към BMS (токозахранване на базовите станции), ресторни групи, ако параметрите на инсталацията го налагат. В РТ да се предвиди секция резервирано ел. захранване за: сигнализация, телекомуникация, дежурно аварийно осветление, контакти за компютри, оптика и др., съгласно правилника.

Резервират се инсталации, които имат отношение към безопасността – системите за откриване на пожар, аварийно осветление, аварийна комуникация, видео наблюдение. При отпадане на основното захранване превключването към резервното трябва да става автоматично.

В проектите да се предвиди отделяне в отделни електрически токови кръгове, с отделно мерене на електрическото потребление на всички обособени физически и юридически лица ползващи помещения собственост на ДП НКЖИ. Монтиране на електромери с дистанционно отчитане, приспособими към наличния софтуер.

Електрическите инсталации в техническите помещения да отговарят на следните изисквания:

Електрическото захранване за всички токоизправители за апаратурата в помещенията трябва да бъде монофазно 230 V, 50 Hz или трифазно 400 V, 50 Hz.

Електрическото резервно електрозахранване се осигурява от 2 източника с автоматично превключване (ABP) – нормално от местната електроразпределителна мрежа и резервно захранване от контактната мрежа в съответствие с чл.99 на Наредба № 58 от 2.08.2006 г.

Осветителните инсталации да се проектират въз основа на светлотехнически изчисления на количествените и на качествените показатели на бъдещите уредби за изкуствено ел. осветление.

Осветителните инсталации, както и останалите силнотокрови инсталации, да се проектират: трипроводни (монофазните) и петпроводни (трифазните), с отделен от работните, защитен заземителен проводник.

Инсталациите, осветителните тела и арматурата да са със степен на защита, съответстваща на параметрите на работната среда в същата зона.

В зависимост от конкретните условия, тези инсталации следва да се проектират:

- скрито под мазилки в PVC-тръби;
- открито в инсталационни декоративни канали;
- по кабелни скари;
- в двойните подове;
- в окачените тавани;
- в метални тръби в подовите настилки;
- в пода – в система “Подови канални системи”;
- открито със скоби за ПКМ по стени и тавани, в противовлажно изпълнение.

В зависимост от конкретния случай, управлението на изкуственото ел. осветление да се решава:

- ръчно – от място с ключове, бутони или димери;
- автоматично – по зададен режим от местна автоматика;
- автоматично – от диспечерски център;
- смесено.

Реализираните осветености трябва да отговарят на функционалното предназначение на отделните помещения. Доставените елементи и материали трябва да отговарят на изискванията на Наредба № 57 от 9.06.2004 г.

Търговското мерене на консумираната от съоръженията и обектите на ДП НКЖИ електроенергия да се изпълни според предписанията на ЕРП, съобразно границата на собственост.

Заземяването на отделните съоръжения да се изпълнят с трето (пето) жило на захранващите проводници и кабели. Системите на свързване са TN- S или TN-C- S

Електрическите инсталации трябва да бъдат монтирани така, че да бъдат достъпни с цел поддръжка. Всеки токов кръг трябва да бъде обозначен.

Всички кабели трябва да бъдат защитени от външни пренапрежения и източници на смущения.

В преустроените и модернизирани сгради на ДП НКЖИ предстои да функционират редица слаботокови системи и устройства:

- за информационно обслужване както на пътниците, така и на администрацията, с широки възможности за селекция, статистика, контрол и управление на многобройни групи от обекти;
- бърз и качествен обмен на данни с подразделенията из страната и с други институции;
- управление на комплекси за отопление, климатизация, електроснабдяване и специфични системи в жп транспорта.

1805 00 Захранване и електрическа инсталация за телекомуникации

Електрическото захранване 220 V, 50 Hz за телекомуникационните устройства и помещенията трябва бъде резервирано, като се изпълни осигуряване от 2 източника с автоматично превключване (ABP) – нормално от електроразпределителната мрежа и резервно захранване от контактната мрежа в съответствие с чл.99 на Наредба № 58 от 2.08.2006 г. Инсталират се трансформатори 25 kV/220 V – сухи за захранване от контактна мрежа и ABP устройства.

Електрическите табла трябва да бъдат осигурени с аресторна защита (на две нива в главното ел. табло и във вторичното намиращо се в помещението за телекомуникации) от повишаване на напрежението и токови удари, съгласно БДС EN 61643-11, осигурявайки защита от токов удар и пиково натоварване в захранващите кабели.

Електрическата инсталация трябва да бъде изградена с трижилен кабел (L, N, PE).

За предпочитане е електрическата инсталация 220 V да е TN-S тип. Следните изисквания трябва да бъдат спазени в този случай:

- проводниците N и PE, както и нулата на трансформатора за захранване от контактна мрежа (проводник Nkm) се свързват само в една точка – на заземяния звезден център на намотката ниско напрежение в трафопоста;
- заземителната планка на съобщенията се свързва към проводник PE в етажното табло или таблото на телекомуникациите;
- допуска се електрическата инсталация да бъде тип TT, при която защитният проводник (PE) се свързва към заземителната планка на съобщенията.

Захранването на телекомуникационното оборудване (токоизправители) задължително трябва да става по отделен токов кръг. На захранване от два източника (основен и резервен) с автоматично превключване от ABP подлежат само токовете кръгове на телекомуникационното оборудване (токоизправители и др.).

Всички останали токови кръгове – осветление, контакти общи нужди и климатици не се резервират и се включват само към основния източник на захранване. Токозахранването на базовите станции (BTS) за GSM-R се разделя на два типа:

- BTS в гара – в този случай захранването да става от таблото, което е общо и за другите телекомуникационни съоръжения. Предвижда захранващ кабел от таблото до BTS;
- BTS в междугарие – ще се използва един трансформатор на 27,5 kV, на който да се комутира първичната страна, като комутацията да се управлява от BTS. Освен захранващия кабел, е необходим и сигнален кабел за автоматично превключване (ABP). Типът му може да бъде кабел за външно полагане с индуктивна защита, с PE изолация на жилата, PE обвивка, индуктивна защита посредством медни жила, брониран, с външна PE обвивка. Автоматичното превключване (ABP) трябва да бъде и с датчици на първичната страна – 27,5 kV. Схемата за управление и начинът на комутация са идентични на системите за управление на разединителите от подсистема Електроснабдяване и контактна мрежа.

1806 00 Инсталации за осветление

1806 10 Изисквания

Осветителните инсталации да се проектират въз основа на светлотехнически изчисления на количествените и на качествените показатели на бъдещата уредба за

изкуствено ел. осветление. Инсталациите, осветителните тела и арматурата да са със степен на защита, съответстваща на параметрите на работната среда в същата зона.

Да се предвижда дежурно и аварийно осветление, разделено на съответни токови кръгове.

Замяна на съществуващите осветителни тела (пилони, перони, чакалня, помещения в ПЗ приемно здание) със съвременни икономични осветителни източници отговарящи на съвременните светлотехнически и хигиенни изисквания, изисквания за комфорт и минимална консумация на ел. енергия (LED осветителни тела) позволяващи селективно управление на осветлението. Осветлението в гарите да бъде на самостоятелни токови кръгове и да има монтирани електромери за дистанционно отчитане на ел. енергията.

Всички осветителни установки в това число пилони и част от ж.б. и стоманотръбни стълбове се заземяват с типови заземителни уредби 10 Ω . Допълнително към ж.п.релса се заземяват осветителните съоръжения, монтирани на отстояние 5 m от ос електрифицирана жп линия.

Дежурното осветление, да е с предназначение да поддържа не по-ниска осветеност от 20% от осветеностите, постигнати от редовното осветление, с изключение на електроенергийните помещения, където този процент трябва да е над 50%.

На платформите на железопътни гари, които са предназначени за разминаване и/или надминаване на влакове, не е задължително предвиждането на изкуствена осветеност.

За помещенията на железопътната инфраструктура, според стандартите посочени в БДС EN 12464-1 нивото на осветеност трябва да бъде:

- чакалня – 100 lx (пода);
- каси – 200 lx (на повърхността на плота);
- технически помещения – 300 lx (на пода);
- коридори – 50 lx (на пода);
- тоалетни душове – 75 lx (на пода).

Управлението на външното гарово осветление е както следва:

- за прожекторно осветление – ръчно дистанционно поотделно на две групи за всеки пилон;
- за стълбовното осветление – ръчно дистанционно на групи в зависимост от дължината на гарата и предназначението на коловозното развитие;
- за перонното осветление – ръчно дистанционно поотделно за всеки перон;
- за осветлението на паркингите и подлезите автоматично с ел. часовници, монтирани в захранващите табла.

При полагане на кабелите се спазват всички регламентирани вертикални и хоризонтални разстояния до жп коловозите, респективно глава релса, както и до други кабели и подземни съоръжения в гаровите райони.

1806 20 Външно осветление

1806 21 Изисквания

Осветителните инсталации се проектират въз основа на светлотехнически изчисления на количествените и качествените показатели на уредбата за изкуствено ел. осветление. За осветлението да се предвидят кабелни линии до съответните РТ за осветление, кабелни линии за дистанционно управление до командно табло, пускова и защитна апаратура. Да се предвиди ръчно управление на осветлението от местното (пилонно) табло за осветление и дистанционно управление от помещението на Ръководител движение чрез командно табло. Приема се управление по оптичен кабел. Осветлението на жп спирки и прелези се управлява автоматично с фотосензор.

За изграждане на ел. осветление да бъдат използвани съвременни икономични LED осветителни тела, с подходящ добив lm/w (лумен/ват). Светлотехническите изчисления да бъдат направени за съответната нормена осветеност изисквана за съответното съоръжение (гара, перон, гаров район, прелез, надлез, подлез, паркинг и др.), съгласно изискванията и нормите посочени в стандарти БДС EN 12464-1 за закрити работни помещения и БДС EN

12464-2 за открити работни площи. Осветителните тела и арматурата да са със степен на защита, съответстваща на параметрите на работната среда.

Минималното изискване за управлението на външното гарово осветление е, както следва:

- ръчно и дистанционно поотделно на групи пилони;
- за стълбовното осветление – ръчно и дистанционно на групи в зависимост от дължината на гарата и предназначението на коловозното развитие;
- за перонното осветление – ръчно и дистанционно поотделно за всеки перон;
- за осветлението на паркингите и подлезите автоматично с фотосензори, монтирани в захранващите табла.
- приемат се и други технически предложения за управление на осветлението с цел намаляване разхода на електроенергия.

Командното табло за дистанционно управление на осветлението се монтира в стая ръководител движение или в друго обособено за целта помещение.

Видът, височината и разположението на пилоните и стълбчета за осветление се определят от проектанта, в зависимост от направените светлотехнически изчисления. Пилоните и стълбчетата да са с документи с технически параметри и качество от производителя. Да има лесен достъп до осветителните тела за техническо обслужване. Стълбове за осветление с височина над $H = 5\text{ m}$ да имат възможност за качване по тях и да бъдат с предпазни обръчи. Приемат се и други предложения позволяващи обслужване на стълбове с височина над $H = 5\text{ m}$ без специални машини. За осветление на пероните при използване на стълбове с височина до $H = 5\text{ m}$ да се използват двойни рогатки разположени по дължина на перона, с монтирани подходящи осветители. За намаляване броя на стълбчетата п пероните се приемат и други технически решения.

1806 22 Изисквания към захранващи кабели НН

Кабелите захранващи външното осветление са силови кабели за ниско напрежение с алуминиеви/медни жила, изтеглени в тръбоканална мрежа. Същите са пет или три жилни, като пето-трето жило е за защитно заземление. Контролните кабели за управление да бъдат бронирани, с медни жила. Приема се и управление по оптичен кабел. Сечението на кабелите да бъде определено по пад на напрежение (до 5%) и допустимо токово натоварване.

Изграждането на кабелните трасета трябва да бъде съобразено със:

- местоположение на външните съоръжения;
- максимално възможна праволинейност на трасето;
- минимални разходи на кабел;
- спазване на необходимото отстояние, съгласно нормативните документи на ДП НКЖИ, в това число и за други кабели и подземни съоръжения в гаровите райони.

Всички кабели трябва да бъдат подходящи за продължителна експлоатация за климатичните условия преобладаващи в местоположението, в което ще бъдат инсталирани съгласно проекта.

1806 23 Заземителни инсталации

Всички осветителни уредби в това число пилони и част от ж.б. и стоманотръбни стълбове се заземяват с типови заземителни уредби до $10\ \Omega$. Допълнително към жп релса се заземяват осветителните съоръжения, съгласно инструкцията на ДП НКЖИ за електрифицирана жп линия. Системата на заземяване да бъде изцяло TN-S.

1806 24 Средства за измерване

Да бъдат предвидени средства за контролно измерване на консумираната ел.енергия.

1806 30 Осветление в тунели

1806 31 Общо осветление

Общото осветление в тунела да е изпълнено със светодиодни осветители със степен на защита минимум IP56.

Включване и изключване – автоматично, от приближаващия се към тунела влак, или ръчно, от съседните железопътни гари, когато през тунела ще премине влак, и от заключваеми електрически табла при двата портала на тунела при преминаване на служебни лица.

Осветлението да се раздели на секции с дължина до 0,5 km, като се осигури възможност за двустранно ръчно включване и изключване на всяка секция.

Осветителните тела, трябва да са защитени от влага, прах и механични повреди, с възможност за лесно почистване и подмяна.

1806 32 Аварийно осветление

В тунела и извън него трябва да бъде осигурено аварийно осветление, което да води пътниците и персонала до безопасна зона при случаи на неотложна необходимост.

1806 33 Разположение на лампите

Лампите трябва да бъдат разположени над пътеката, колкото е възможно по-ниско, като не се нарушава със свободното пространство за преминаване на хора.

Лампите могат да бъдат вградени в парапетите.

Ако аварийното осветление е изключено при нормални експлоатационни условия, трябва да е възможно то да бъде включено и по двата, посочени по-долу начина:

- ръчно, отвътре на тунела през интервали от 250 m;
- от оператора на тунела, чрез използване на дистанционно управление.

1807 00 Резервно захранване

1807 10 Общи положения

Резервират се инсталации, които имат отношение към безопасността – системите за откриване на пожар, осигурителни инсталации, телекомуникационни съоръжения, аварийно осветление, аварийна комуникация, видео наблюдение. При отпадане на основното захранване превключването към резервното трябва да става автоматично. Резервното захранване трябва да осигурява нормална работа на инсталациите поне 90 минути след отпадане на основното захранване.

Трансформаторите за захранване от контактна мрежа трябва да бъдат:

- сухи силови трансформатори да се използват при захранване на прелезни устройства, отопление на стрелки и резервно захранване на осигурителни инсталации и телекомуникационни съоръжения в гари;
- да се предвиждат за монтаж само сухи трансформатори, с мощност до 16 kVA;
- да се изпълняват изискванията само на техническите спецификации за сухите трансформатори.

1807 20 Сухи трансформатори за открит монтаж

За сухи трансформатори за открит монтаж 25 kV / 0,22 kV, 1,5/kVA (по БДС EN 61869-3):

Напрежение – 25 kV / 0,22 kV.

Съгласно БДС EN 50163 напреженията в контактната мрежа (КМ) са:

- номинално – 25 kV;
- най-високо трайно напрежение – 27,5 kV;
- най-високо непостоянно напрежение – 29 kV за 5 min;
- най-ниско трайно напрежение – 19 kV;

– най-ниско непостоянно напрежение – 17 kV за 2 min.

Мощност – 1,5/kVA.

Честота – 50 Hz.

Монофазен.

Брой захранващи фази – едната фаза е КМ, другата – заземена релса.

Сухи. Стоящи с твърда изолация.

Пренапрежения в КМ – 3-4 пъти от номиналното.

Усилен гръмотевична дейност. Температура на околния въздух +55 °C до -35 °C.

Хармоничен състав на захранващото напрежение – основен хармоник 50 Hz, наличие на висши хармоници със силно изразен трети такъв.

Система на заземяване на захранващата контактна мрежа (КМ) – система с директно заземен звезден център. Заземяването се извършва в тягова подстанция и по протежение на релсите има непрекъсната връзка със земя.

Напрежение на вторичната намотка – 220 V AC.

Изводи на вторичната намотка +15%, +10%, +5%, 0%, -5%. Превключването се извършва при изключена първична намотка.

Заземяване на трансформаторите – първичната, вторичната и корпус се заземяват със заземител със съпротивление $R \leq 4 \Omega$ и връзка към релса на две места (съгласно ведомствен правилник).

Изпълнение – монтаж на открито по стълбовете на КМ.

Климатични условия – трансформаторите ще се използват в нормална (N) климатична зона на експлоатация за работа на открито I-ва категория и надморска височина до 1000 m.

В изпълнение на стандарт БДС EN 50124-1

– изпитателно променливо напрежение с f 50 Hz/1 min – 95 kV;

– изпитателно импулсно напрежение 1,2/50 μ s – 250 kV.

Степента на защита на корпуса на трансформатора IP54.

Размери на трансформатора – предлагат се от производителя.

Табло за ниско напрежение с клас на защита IP54 пригодно за захващане на стълб КМ с автоматичен предпазител съобразен с мощността на трансформатора.

Трансформатора да е конструиран и оразмерен за мощност на вторичната намотка 1,5/kVA.

Производителят предлага и съгласува с възложителя типа и обема на изпитанията.

Тези трансформатори се изработват като силови такива.

Изискванията на ТС-ЖИ 007 се отнасят и за разеденители, стойки за високоволтови предпазители, катодни отводотели, които се монтират задължително с трансформаторите.

Трябва да се предвидят предпазители на ниската страна съответно оразмерени, както и мерене на консумираната ел.енергия.

Минимален гаранционен срок три години.