НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Железнодорожная автоматика и телемеханика

РАБОТЫ ПО УСТРОЙСТВУ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ОБОРУДОВАНИЯ СИГНАЛИЗАЦИИ, ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ И БЛОКИРОВКИ НА ПЕРЕГОНАХ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЯХ ОТ ГРОЗОВЫХ, КОММУТАЦИОННЫХ И ДЛИТЕЛЬНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Правила проведения, контроль выполнения и оценка соответствия выполненных работ

СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 2018

gost.e-ecolog.ru

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Железнодорожная автоматика и телемеханика

РАБОТЫ ПО УСТРОЙСТВУ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ОБОРУДОВАНИЯ СИГНАЛИЗАЦИИ, ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ И БЛОКИРОВКИ НА ПЕРЕГОНАХ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЯХ ОТ ГРОЗОВЫХ, КОММУТАЦИОННЫХ И ДЛИТЕЛЬНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Правила проведения, контроль выполнения
и оценка соответствия выполненных работ

СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016

Издание официальное

Общество с ограниченной ответственностью
«Северо-Западный научный информационно-консалтинговый центр»
(ООО «СЗНИКЦ»)

Общество с ограниченной ответственностью
«Бумажник»

Москва 2018

Предисловие

1	РАЗРАБОТАН	Обществом с ограниченной ответственностью «Северо-Западный научный информационно-консалтинговый центр» (ООО «СЗНИКЦ»)
2	ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Комитетом по транспортному строительству Ассоциации «Национальное объединение строителей», протокол от 07 декабря 2015 г. № 28
3	УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Решением Совета Ассоциации «Национальное объединение строителей», протокол от 17 февраля 2016 г. № 76
4	ВВЕДЕН	ВПЕРВЫЕ

© Ассоциация «Национальное объединение строителей», 2016

Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных Ассоциацией «Национальное объединение строителей»

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 5
4 Обозначения и сокращения 8
5 Применяемые материалы, элементы, изделия и сооружения 8
6 Правила проведения работ 12
6.1 Общие требования 12
6.2 Подготовительные работы 13
6.3 Строительные работы 14
6.4 Монтажные работы 15
7 Контроль выполнения работ 35
7.1 Входной контроль материалов, элементов, изделий и сооружений 35
7.2 Операционный контроль выполнения работ 37
8 Оценка соответствия выполненных работ 63
Приложение А (обязательное) Карта контроля соблюдения требований СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016 65
Библиография 80

Введение

Настоящий стандарт разработан в соответствии с Программой стандартизации Национального объединения строителей (НОСТРОЙ), по решению Правления Некоммерческого партнерства Саморегулируемой организации «Межрегиональное объединение организаций железнодорожного строительства» (НП СРО «МООЖС»).

Настоящий стандарт направлен на реализацию строительными организациями, входящими в Национальное объединение строителей положений Федерального закона от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации»; Градостроительного кодекса; Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»; Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»; Технического регламента Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 710 «ТР ТС 003/2011. Техническо регламент ТС. О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта»; Технического регламента Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 710) «ТР ТС 002/2011. Технический регламент ТС. «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта»; Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации от 21 декабря 2010 г. № 286 и иных законодательных и нормативных актов, действующих в области железнодорожного транспорта и транспортного строительства.

Настоящий стандарт разработан в комплексе взаимоувязанных стандартов и рекомендаций НОСТРОЙ в области строительства объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, куда помимо настоящего стандарта также входят СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016, СТО НОСТРОЙ 2.33.201-2016, СТО НОСТРОЙ 2.33.216-2016, СТО НОСТРОЙ 2.26.192-2016, СТО НОСТРОЙ 2.33.217-2016, СТО НОСТРОЙ 2.26.133-2013, Р НОСТРОЙ 2.26.8-2013, Р НОСТРОЙ 2.26.9-2013, Р НОСТРОЙ 2.26.10-2013.

Авторский коллектив: д-р экон. наук *А.А. Зайцев*, канд. техн. наук *В.В. Шматченко*, канд. техн. наук *П.А. Плеханов*, канд. техн. наук *Д.Н. Роенков*, *В.Г. Иванов*, *Я.В. Соколова* (ООО «СЗНИКЦ», ФГБОУ ВПО ПГУПС); *Е.И. Морозова* (ООО «СЗНИКЦ») при участии канд. техн. наук *В.А. Шмелева* (НП СРО «МООЖС»).

СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ СТРОИТЕЛЕЙ

Железнодорожная автоматика и телемеханика

РАБОТЫ ПО УСТРОЙСТВУ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ОБОРУДОВАНИЯ СИГНАЛИЗАЦИИ, ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ И БЛОКИРОВКИ НА ПЕРЕГОНАХ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЯХ ОТ ГРОЗОВЫХ, КОММУТАЦИОННЫХ И ДЛИТЕЛЬНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Правила проведения, контроль выполнения и оценка соответствия выполненных работ

Rail automation and telecontrol systems

Arrangement of protection systems for alarm, interlocking, and locking eqipment for hauls and stations against lightning, switchhing, and sustaintd overvoltage

Performance rules, execution control, and compliance assessment

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает правила проведения работ по устройству систем защиты оборудования сигнализации, централизации и блокировки на перегонах и железнодорожных станциях от грозовых, коммутационных и длительных перенапряжений, порядок контроля выполнения работ, включая входной контроль и требования к материалам, элементам, изделиям и сооружениям, используемых для производства работ, операционный контроль и оценку соответствия выполненных работ.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на работы по устройству следующих систем защиты оборудования сигнализации, централизации и блокировки

Издание официальное

для железнодорожного транспорта с шириной колеи 1520 мм на максимальную (расчетную) скорость движения поездов 250 км/ч:

- системы заземления постового оборудования сигнализации, централизации и блокировки;

- системы заземления напольного оборудования сигнализации, централизации и блокировки;

- системы заземления аппаратуры электроснабжения и электропитания оборудования сигнализации, централизации и блокировки;

- системы защиты линейных кабельных и воздушных цепей сигнализации, централизации и блокировки.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и своды правил:

ГОСТ 2.114–2006 Единая система конструкторской документации. Технические условия

ГОСТ 166–89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 5631–79 Лак БТ-577 и краска БТ-177. Технические условия

ГОСТ 7502–98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7948–80 Отвесы стальные строительные. Технические условия

ГОСТ 9238–2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений

ГОСТ 9416-83 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ 14014–91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 18620–86 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 21931–76 Припои оловянно-свинцовые в изделиях. Технические условия

ГОСТ 23216–78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 24297–2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ Р 21.1101–2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации

ГОСТ Р 50571-4-44–2011 (МЭК 60364-4-44:2007) Электроустановки низковольтные. Часть 4-44. Требования по обеспечению безопасности. Защита от отклонений напряжения и электромагнитных помех

ГОСТ Р 50571.5.53–2013/МЭК 60364-5-53:2002 Электроустановки низковольтные. Часть 5-53. Выбор и монтаж электрооборудования. Отделение, коммутация и управление

ГОСТ Р 50571.5.54-2013/МЭК 60364-5-54:2011 Электроустановки низковольтные. Часть 5 – 54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и проводники уравнивания потенциалов

ГОСТ Р 51992-2011 (МЭК 61643-1:2005) Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 1. Устройства защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 53431-2009 Автоматика и телемеханика железнодорожная. Термины и определения

ГОСТ Р 53735.5–2009 (МЭК 60099-5:2000) Разрядники вентильные и ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока на напряжение от 3 до 750 КВ. Часть 5. Рекомендации по выбору и применению

ГОСТ Р 55056–2012 Транспорт железнодорожный. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ Р 55176.4.1–2012 Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Часть 4 – 1. Устройства и аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования и методы испытаний

ГОСТ IEC 61643-21-2014 Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 21. Устройства защиты от перенапряжений. подсоединенные к телекоммуникационным и сигнализационным сетям. Требования к эксплуатационным характеристикам и методы испытаний

ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005 Заземление и защита от поражения электрическим током. Термины и определения

ГОСТ Р МЭК 60715–2003 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Установка и крепление на рейках электрических аппаратов в низковольтных комплектных устройствах распределения и управления

ГОСТ Р МЭК 61643-12–2011 Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 12. Устройства защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Принципы выбора и применения

ГОСТ Р МЭК 62305-1–2010 Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 1. Общие принципы

ГОСТ Р МЭК 62305-2–2010 Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 2. Оценка риска

СП 37.13330.2012 «СНиП 2.05.07-91* Промышленный транспорт»

СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 119.13330.2012 «СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм»

СТО НОСТРОЙ 2.33.14-2011 Организация строительного производства. Общие положения

СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011 Организация строительного производства. Подготовка и производство строительных и монтажных работ

СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство

СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016 Железнодорожное электроснабжение. Работы по строительству тяговой сети. Правила проведения, контроль выполнения и оценка соответствия выполненных работ

СТО НОСТРОЙ 2.33.217-2016 Железнодорожная электросвязь. Работы по строительству кабельных линий железнодорожной электросвязи. Правила проведения, контроль выполнения и оценка соответствия выполненных работ

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов, сводов правил в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации НОСТРОЙ в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 01 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом необходимо руководствоваться новым (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с ГОСТ Р 53431, ГОСТ Р 55056, ГОСТ Р МЭК 60050-195, в том числе следующие стандартизованные термины:

3.1

главный заземляющий зажим; главная заземляющая шина: Зажим или шина, являющийся(аяся) частью заземляющего устройства установки и предназначенный(ая) для электрического присоединения нескольких проводников в целях заземления.

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-33]

3.2

заземление: Создание электрического соединения между данной точкой системы или установки, или оборудования и локальной землей.

Примечание – Соединение с локальной землей может быть:

- преднамеренным или

- непреднамеренным, или случайным –

и может быть постоянным или временным.

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-01-08]

3.3

заземлитель (заземляющий электрод): Проводящая часть, находящаяся в электрическом контакте с Землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду, например, бетон.

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-01]

3.4

заземляющее устройство: Совокупность всех электрических соединений и устройств, включенных в заземление системы или установки, или оборудования.

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-20]

3.5

заземляющий зажим: Зажим, предусмотренный на оборудовании или устройстве для электрического соединения с заземляющим устройством.

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-31]

3.6

заземляющий проводник: Проводник, создающий электрическую цепь или ее часть между данной точкой системы или электроустановки, или оборудования с заземлителем (заземляющим электродом).

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-03]

3.7

защитное заземление: Заземление точки или точек системы, или установки, или оборудования в целях электробезопасности.

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-01-11]

3.8

(локальная) земля (зона растекания): Часть Земли, которая находится в электрическом контакте с заземлителем и электрический потенциал которой не обязательно равен нулю.

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-01-03]

3.9

нейтральная точка: Общая точка многофазной системы, соединенной в звезду, или заземленная средняя точка однофазной системы.

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-05]

3.10

нейтральный проводник (нулевой рабочий проводник): Проводник, присоединенный к нейтральной точке и используемый для распределения электрической энергии.

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-06]

3.11

(энергетическая) система заземления: Функциональное заземление и защитное заземление точки или точек электроэнергетических систем.

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-01-14]

3.12

уравнивание потенциалов: Электрическое соединение проводящих частей для достижения эквипотенциальности.

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-01-10]

3.13

функциональное заземление: Заземление точки или точек системы, или установки, или оборудования в целях, отличных от целей электробезопасности.

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-01-13]

3.14

эквипотенциальность: Состояние, при котором проводящие части имеют практически равный электрический потенциал.

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-01-09]

3.15

экран: Устройство, предназначенное для уменьшения проникновения электрического, магнитного или электромагнитного поля в данное пространство.

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-37]

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

ГЗШ – главная (групповая) заземляющая шина;

ПОС – проект организации строительства;

ППР – проект производства работ;

СЗ – система защиты;

СЦБ – сигнализация, централизация, блокировка;

ТУ – технические условия;

УЗИП – устройство защиты от импульсных перенапряжений.

5 Применяемые материалы, элементы, изделия и сооружения

5.1 Элементы и изделия, используемые для устройства СЗ оборудования СЦБ, должны соответствовать требованиям:

- сопроводительной документации на конкретные элементы и изделия, в том числе ТУ по ГОСТ 2.114;

- проектной документации, в том числе рабочей документации и ПОС;

- ППР;

5.2 Для устройства СЗ оборудования СЦБ могут быть использованы следующие разрядники или их аналоги:

- разрядник вентильный низковольтный типа РВН-0,5 по ТУ 16-91 ИВЕЖ.674321.025 ТУ [1];

- разрядники типов GZa-0,66/2,5, Р-35 по ГОСТ Р 53735.5;

- разрядник керамический вентильный ножевой типа РкВН-250 по ТУ 32-ЦШ-2039-96 [2];

- разрядники керамические ножевые типов РКН-600, РКН-900 по ТУ 32-ЦШ-2028-94 [3];

- другие разрядники в соответствии с проектной и рабочей документацией.

5.3 Для устройства СЗ оборудования СЦБ могут быть использованы следующие выравниватели или их аналоги:

- выравниватель керамический типа ВК-20 по ГОСТ Р 53735.5;

- выравниватели оксидоцинковые ножевые типов ВОЦН-24, ВОЦН-36 по ТУ 32-ЦШ-2036-95 [4];

- выравниватели оксидоцинковые ножевые типов ВОЦН-110, ВОЦН-220, ВОЦН-380 по ТУ 32-ЦШ-2027-94 [5];

- другие выравниватели в соответствии с проектной и рабочей документацией.

5.4 Для устройства СЗ оборудования СЦБ могут быть использованы следующие УЗИП или их аналоги:

- устройства защиты от перенапряжений типов УЗП1-500-0,13, УЗП1-500-0,26 по ТУ 3428-005-57194567-2005 [6];

- устройство защиты от перенапряжений – разрядник угольный типа УЗП1РУ-1000 по ТУ 3428-011-48277544-2008 [7];

- другие УЗИП в соответствии с проектной и рабочей документацией.

5.5 Для устройства системы заземления оборудования СЦБ должна быть использована главная (групповая) заземляющая шина (далее – ГЗШ).

5.6 Для устройства внешнего контура заземления должны быть использованы следующие элементы, изготовленные из марок стали, указанных в проектной документации:

- вертикальные электроды, которые должны быть изготовлены одним из следующих способов:

а) из угловых стержней размером 50×50×5 мм,

б) из круглых стержней диаметром от 16 до 20 мм,

в) из труб диаметром от 50 до 60 мм и длиной 2,5 м;

- прутковые вертикальные заземлители длиной 10 и 15 м, изготовленные из стальных прутков диаметром до 20 мм секциями величиной от 1,5 до 2,5 м каждая (секции следует соединять сваркой в соответствии с проектной и рабочей документацией с наложением в месте соединения уголка);

- трубчатые вертикальные заземлители, изготовленные из стальных труб диаметром 150 или 200 мм, длиной от 10 до 16 м при длине секции от 3 до 5 м (секции следует соединять сваркой в соответствии с проектной и рабочей документацией);

- продольные и поперечные проводники, изготовленные из полосы размером 40×4 мм (проводники следует укладывать в грунт на ребро).

Примечание – Для элементов внешнего контура заземления могут быть использованы марки сталей 10, 15 или 20 по ГОСТ 1050, Ст 2 или Ст 3 по ГОСТ 380 или другие марки, предусмотренные проектной документацией.

5.7 При устройстве многоэлектродных заземлителей прутковые, трубчатые и уголковые заземлители должны быть соединены между собой полосой размером 4×40 мм сваркой в соответствии с проектной и рабочей документацией.

5.8 При устройстве выносного заземления в качестве электродов следует использовать следующие элементы:

- листы железа с минимальной площадью 0,75 м² и толщиной 5 мм;

- сетка размером 5×5 или 10×10 м, сваренная из полос размером 40×4 мм с ячейками размером 40×40 см;

- стержни, выполненные из профильной стали или труб длиной от 1,5 до 2 м с минимальной площадью сечения 0,75 м² и толщиной стенок 4 мм (в непромерзающих водоемах заземлители необходимо располагать на глубине от 1,5 до 2 м).

Примечание – Размер поперечного сечения и материал заземлителей следует принимать исходя из расчетного срока их службы.

5.9 Для устройства шины выравнивания потенциалов следует использовать следующие элементы:

- магистраль шины выравнивания потенциалов, изготовленная из полосы размером в сечении 25×4 мм;

- заземляющие проводники, изготовленные диаметром не менее 5 мм или плетеной ленты с размерами в сечении 3×20 мм;

- хомуты для присоединения заземляющих проводников к трубопроводам, изготовленные шириной не менее 40 мм и толщиной 4 мм.

5.10 Для устройства СЗ оборудования СЦБ могут быть использованы:

- припой марки ПОС-30 по ГОСТ 21931 или его аналог;

- лак марки БТ-77 по ГОСТ 5631 или его аналог.

5.11 Требования к служебно-техническим сооружениям.

5.11.1 Служебно-технические здания СЦБ для устройства систем заземления (если в проектной и рабочей или сопроводительной документации на систему заземления не указаны иные требования) должны соответствовать следующим требованиям:

- все металлические и железобетонные элементы здания следует соединять между собой так, чтобы они образовывали неразрывную электрическую цепь;

- вертикальную арматуру свай следует соединять с арматурой ростверка или арматурой фундамента электродуговой сваркой в соответствии с проектной и рабочей документацией;

- в одноэтажных зданиях арматуру фундамента следует соединять в четырех точках с полосами размером 4×40 мм, проложенными к шине выравнивания потенциалов здания;

- в зданиях с количеством этажей более одного непрерывная электрическая цепь между железобетонными колоннами и фундаментом, а также соединения железобетонных колонн с фермами и балками должны быть обеспечены сваркой арматуры смежных цементов железобетонных конструкций приваркой к рабочей арматуре закладных деталей в виде металлических равнобоких уголков размером 63×63×5 мм и длиной 60 мм с последующей приваркой к ним перемычек – арматурных стержней диаметром не менее 12 мм в соответствии с проектной и рабочей документацией;

- приварку закладных деталей к рабочей арматуре колонн, арматурному каркасу стаканов фундаментов или других железобетонных элементов следует производить с применением электросварки в соответствии с проектной и рабочей документацией;

- другим требования, указанные в проектной и рабочей документации или в сопроводительной документации на систему заземления.

5.11.2 Кроме вышеперечисленных требований, служебно-технические здания СЦБ следует оборудовать системой защиты от ударов молнии.

Примечание – Рекомендации по применению СЗ даются в ГОСТ Р МЭК 62305-1, ГОСТ Р МЭК 62305-2, Концепции [8, раздел 7], РД 34.21.122-87 [9], СО 153-34.21.122-2003 [10], Памятке Р-850 [11].

6 Правила проведения работ

6.1 Общие требования

6.1.1 Работы по устройству СЗ оборудования СЦБ включают три этапа:

- подготовительные работы по 6.2;

- строительные работы по 6.3;

- монтажные работы по 6.4.

6.1.2 Работы по устройству СЗ оборудования СЦБ следует проводить в соответствии со строительной документацией.

Строительная документация включает:

- проектную документацию (при необходимости – специальные ТУ, согласованные в соответствии с Порядком [12]);

- ППР;

- рабочую документацию;

- сопроводительную документацию на соответствующие элементы, материалы и изделия, (НТД; ТТН; сертификаты и др.);

- комиссионные акты (по форме, указанной в проектной документации) по выбору мест установки светофоров, предусмотренные Правилами [13, приложение 1], и другого оборудования.

6.1.3 При устройстве СЗ микропроцессорного оборудования СЦБ помимо настоящего стандарта следует руководствоваться сопроводительной документацией (документацией поставщика) на оборудование.

Примечание – Например, может быть использовано БТРЭ-050414 [14, пункт 6].

6.1.4 При устройстве СЗ кабелей оборудования СЦБ, включая вопросы ввода кабелей в оконечные и усилительные пункты, помимо настоящего стандарта следует руководствоваться СТО НОСТРОЙ 2.33.217.

6.1.5 Инструменты и механизмы, применяемые при производстве работ по устройству СЗ оборудования СЦБ, должны соответствовать требованиям проектной документации.

6.2 Подготовительные работы

6.2.1 Подготовительные работы следует проводить в соответствии с СП 48.13330, СНиП 12-03-2001 [15], СНиП 12-04-2002 [16], СТО НОСТРОЙ 2.33.14, СТО НОСТРОЙ 2.33.51, СТО НОСТРОЙ 2.33.52 и включать:

- проверку строительной документации в соответствии с 6.1.2;

- устройство подъездных путей в соответствии с проектной документацией;

- устройство комплектовочных баз в соответствии с проектной документацией;

- устройство сетей нетягового электроснабжения, связи и других инженерных коммуникаций в соответствии с проектной документацией.

Необходимость и порядок выполнения конкретных работ следует устанавливать проектной документацией.

6.2.2 По окончании работ по 6.2.1 производится запись в общем и (или) специальном журналах учета выполнения работ, оформленных в соответствии с РД 11-05-2007 [17].

6.3 Строительные работы

6.3.1 К строительным работам при устройстве СЗ оборудования СЦБ следует относить:

- работы по устройству котлованов и подготовке грунта-заполнителя для заземляющих контуров СЗ оборудования СЦБ по 6.3.2;

- работы по устройству траншей и подготовке грунта-заполнителя для заземлителей и заземляющих проводников СЗ оборудования СЦБ по 6.3.3.

6.3.2 Правила проведения, контроль выполнения и оценка соответствия выполненных работ по устройству котлованов и подготовке грунта-заполнителя для заземляющих контуров СЗ оборудования СЦБ должны соответствовать СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016 (пункт 6.3.2).

6.3.3 Правила проведения, контроль выполнения и оценка соответствия выполненных работ по устройству траншей и подготовке грунта-заполнителя для заземлителей и заземляющих проводников СЗ оборудования СЦБ должны соответствовать СТО НОСТРОЙ 2.33.217.

6.3.4 При выполнении строительных работ следует руководствоваться ПР 32 ЦШ 10.01-95 [18], ПР 32 ЦШ 10.[19], Руководящими указаниями РУ-90 [20], СТО НОСТРОЙ 2.33.217, ГОСТ 9238

6.4 Монтажные работы

6.4.1 Монтаж систем заземления постового оборудования СЦБ на перегонах и железнодорожных станциях.

6.4.1.1 Перечень работ по монтажу систем заземления постового оборудования СЦБ должен соответствовать таблице 1.

Таблица 1 – Перечень работ по монтажу СЗ постового оборудования СЦБ

Перечень работ	Правила выполнения работ
Монтаж ГЗШ	В соответствии с 6.4.1.2
Соединение частей системы заземления	В соответствии с 6.4.1.3
Сварка частей системы заземления	В соответствии с 6.4.1.4
Окраска частей системы заземления	В соответствии с 6.4.1.5
Защита заземляющих проводников	В соответствии с 6.4.1.6
Прокладка заземляющих проводников и полос, соединяющих заземлители	В соответствии с 6.4.1.7
Забивка в грунт на дне траншеи вертикальных заземлителей	В соответствии с 6.4.1.8
Засыпка грунтом траншей с заземлителями и заземляющими проводниками	В соответствии с 6.4.1.9
При размещении оборудования СЦБ в транспортабельных модулях: подключение заземляющих проводников к транспортабельному модулю, в котором находится оборудование СЦБ	В соответствии с 6.4.1.10
Прокладка шины выравнивания потенциалов	В соответствии с 6.4.1.11
Подключение шины выравнивания потенциалов к ГЗШ	В соответствии с 6.4.1.12
Прокладка ответвлений (заземляющих проводников) шины выравнивания потенциалов внутри служебно-технического здания СЦБ	В соответствии с 6.4.1.13
Подготовка заземляющих проводников к подключению постового оборудования СЦБ	В соответствии с 6.4.1.14
Подключение постового оборудования СЦБ к заземляющим проводникам	В соответствии с 6.4.1.15

Окончание таблицы 1

Примечания

1 Выносное заземление рекомендуется устраивать при наличии вблизи заземляемого объекта водоема, рудной жилы, таликов в тонкодисперсных отложениях и других мест с грунтом, имеющим значительно меньшее сопротивление, чем грунт в месте расположения заземляемого объекта. При отсутствии естественных водоемов для оборудования выносного заземления допускается устройство искусственного водоема глубиной не менее двух метров. Размеры водоема должны быть определены условиями его промерзания. Зимой на поверхности водоема рекомендуется делать снегозадержание. При невозможности устройства выносного заземления следует устраивать глубинное (скважинное) заземление.

2 Железобетонные свайные фундаменты зданий могут быть использованы в качестве заземлителей при воздействии неагрессивных или слабоагрессивных грунтовых вод (при отсутствии гидроизоляции) или при защите поверхности фундаментов битумным или битумно-латексным покрытием. Не допускается использование железобетонных конструкций в заземляющих устройствах в средне- или сильноагрессивных средах, а также в грунтах с влажностью менее 3 %.

3 На постах электрической централизации, диспетчерской централизации, горочной автоматической централизации, на постах и вышках маневровых районов необходимо установить одно защитное устройство, если иное не предусмотрено проектной документацией.

6.4.1.2 Монтаж ГЗШ или ее аналога следует производить в соответствии с рабочей или сопроводительной документацией на систему заземления.

6.4.1.3 Соединение частей системы заземления следует производить в следующей типовой последовательности, если иное не указано в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления:

- очистка мест соединения от грязи и ржавчины стальной щеткой в соответствии с параметрами, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления;

- соединение:

а) частей заземлителя между собой,

б) заземлителей с заземляющими проводниками,

в) заземляющих проводников друг с другом.

6.4.1.4 Сварку частей системы заземления следует производить с использованием элементов по 5.6 и с соблюдением следующих требований (если иное не указано в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления):

- длина нахлестки должна быть равна двойной ширине проводника при прямоугольном сечении и шести диаметрам при круглом сечении;

- сварку необходимо выполнять по всему периметру нахлестки;

- при Т-образном соединении внахлестку двух полос длина нахлестки должна быть определена шириной полосы;

- при применении трубчатых электродов сварку следует производить с наложением на трубы хомутов из такой же полосовой обычной стали (либо омедненной или оцинкованной стали, либо меди), что и соединительные полосы, при этом хомут необходимо сварить с трубой, а также с соединительной полосой по обе стороны трубы на длине, равной двойной ширине полосы;

- сварные швы должны иметь чешуйчатую поверхность без наплывов и плавный переход к основному металлу;

- швы не должны иметь трещин, непроваров длиной более 10 % длины шва, незаплавленных кратеров и подрезов глубиной 0,1 толщины свариваемых полос или прутков;

- на сварные швы, расположенные в земле, следует наносить антикоррозионное покрытие – битумная масса, применяемая при монтаже кабелей, или другой материал в соответствии с рабочей или сопроводительной документацией на систему заземления.

6.4.1.5 Окраску частей системы заземления следует производить в соответствии с параметрами, указанными в проектной и рабочей документации, при этом в помещениях сырых и в помещениях с химически активной или органической средой окраску следует производить красками, стойкими к воздействию окружающей среды.

Примечание – Помещения, относящиеся к сырым, особо сырым и помещения с химически активной или органической средой указываются в проектной документации.

6.4.1.6 Защиту заземляющих проводников следует производить в местах их пересечения с кабелями, трубопроводами и другими инженерными коммуникациями,

а также в местах, где возможно механическое повреждение заземляющих проводников.

6.4.1.7 Защиту следует производить с помощью отрезков стальных труб, изолирующих прокладок или аналогичными способами в соответствии с требованиями, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления.

6.4.1.8 Прокладку заземляющих проводников и полос соединяющих заземлители, следует производить по дну траншеи в соответствии с требованиями, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления.

У мест ввода заземляющих проводников в служебно-техническое здание СЦБ следует устанавливать указатели в соответствии с требованиями, указанными в проектной и рабочей документации.

6.4.1.9 Забивку вертикальных заземлителей в грунт на дне траншеи следует производить в соответствии с требованиями, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления, при этом верх заземлителя должен возвышаться над дном траншеи на высоту 100 мм.

6.4.1.10 Засыпку траншей с заземлителями и заземляющими проводниками грунтом, не содержащим камней и строительного мусора, следует производить с послойным трамбованием через каждые 25 или 30 см в соответствии с требованиями, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления,.

6.4.1.11 Подключение заземляющих проводников к транспортабельному модулю, в котором находится оборудование СЦБ (при размещении оборудования СЦБ в транспортабельных модулях), следует производить в соответствии с требованиями, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления, в следующей типовой последовательности:

- ввод заземляющих проводников от заземлителей в транспортабельный модуль и подключение их к болтам, приваренным к корпусу модуля;

- подключение каждого объекта СЦБ, расположенного в модуле, к отдельному болту, приваренному к корпусу модуля, с помощью заземляющих проводников, при этом не допускается подключение к одному болту нескольких проводников;

- при необходимости устройства в соответствии с проектной документацией наряду с защитным заземлением еще одного или двух измерительных заземляющих устройств: подключение заземляющих проводников от заземлителей к ГЗШ с последующим соединением защитного заземления с болтом, приваренным к корпусу модуля.

6.4.1.12 Прокладку шины выравнивания потенциалов внутри служебно-технического здания СЦБ следует производить в соответствии с параметрами, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления, с соблюдением следующих требований:

- в зависимости от назначения помещения служебно-технического здания СЦБ шину следует прокладывать с соблюдением следующих требований:

а) в релейной – по стенам помещения на высоте от 2,7 до 3,0 м от пола,

б) в коридорах – под навесным или натяжным потолком,

в) в аппаратной – в каналах под съемными щитами,

г) при прокладке между этажами – в кабельном шкафу,

д) в котельной – на расстоянии не менее 10 мм от стены;

- шину следует прокладывать вертикально и горизонтально, правильность прокладки следует выверять с помощью уровня или отвеса;

- шину следует укладывать к плоскости крепления широкой стороной;

- крепление шины следует производить с помощью сварки или болтов либо иным способом, указанным в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления;

- шину следует изолировать от заземляющих проводников заземлений другого назначения, кабелей и металлических конструкций;

- не допускается использование шины в других целях, кроме заземления;

- в цепи шины не должно быть разъединяющих приспособлений и предохранителей.

6.4.1.13 Подключение шины выравнивания потенциалов к ГЗШ следует производить в соответствии с требованиями, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления.

6.4.1.14 Прокладку ответвлений (заземляющих проводников) шины выравнивания потенциалов внутри служебно-технического здания СЦБ следует производить в соответствии с параметрами, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления, с соблюдением следующих требований:

- крепление ответвлений (заземляющих проводников) следует производить с соблюдением следующих размеров:

а) на прямых участках – через интервалы длиной от 600 до 1000 мм каждый,

б) на поворотах (от вершин углов) – через каждые 100 мм,

в) от мест ответвлений – через каждые 100 мм,

г) от нижней поверхности съемных щитов каналов – через каждые 50 мм или чаще;

- в сырых и особо сырых помещениях, а также в помещениях с химически активной или органической средой прокладку ответвлений (заземляющих проводников) следует производить на опорах, прикрепляемых к стене, с последующей приваркой к этим опорам полос на расстоянии не менее 10 мм от поверхности основания;

- при пересечении ответвлениями (заземляющими проводниками) дверных и стенных проемов и технологических каналов следует монтировать обходы с открытой прокладкой ответвлений (заземляющих проводников); в исключительных случаях, когда открытая прокладка невозможна, допускается прокладка ответвления (заземляющего проводника) в стальной трубе со свободным проходом в ней;

- ответвления (заземляющие проводники) следует подключать индивидуально к шине выравнивания потенциалов своего помещения, проход ответвлений (заземляющих проводников) через стену недопустим;

- присоединение ответвлений (заземляющих проводников) к трубопроводам следует осуществлять сваркой с помощью хомута;

- при установке хомутов контактную поверхность трубопровода следует зачистить до металлического блеска, а контактную поверхность хомутов – облуживать припоем марки ПОС-30 по ГОСТ 21931 или его аналогом, указанным в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления;

- присоединение ответвления (заземляющего проводника) к хомутам следует выполнять сваркой;

- ответвления (заземляющие проводники) должны быть доступны для осмотра;

- ответвления (заземляющие проводники) должны быть изолированы от заземляющих проводников заземлений другого назначения, кабелей и металлических конструкций;

- использование ответвлений (заземляющих проводников) в других целях, кроме заземления не допускается;

- в цепи ответвлений (заземляющих проводников) не должно быть разъединяющих приспособлений и предохранителей.

6.4.1.15 Зачистку контактной поверхности заземляющих проводников до металлического блеска и смазку их техническим вазелином по ТУ 38.101180-76 [21] или его аналогом следует проводить в соответствии с требованиями, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления.

6.4.1.16 Подключение постового оборудования СЦБ к заземляющим проводникам следует производить в соответствии с параметрами, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления, а также в технической документации на постовое оборудование СЦБ, с соблюдением следующих требований:

- последовательное подключение постового оборудования СЦБ к магистрали заземления не допускается;

- каждый постовой объект СЦБ следует подключать с помощью отдельного заземляющего проводника к отдельному болту М8×40 мм, приваренному к магистрали заземления;

- в релейной болты для подключения заземляющих проводников следует располагать на магистрали заземления против каждого ряда стативов (стоек) на расстоянии 50 мм друг от друга, при этом:

а) количество болтов должно быть равно количеству стативов (стоек) в ряду,

б) к одному болту на магистрали заземления может быть присоединен только один проводник,

в) к болту на каркасе постового объекта СЦБ следует присоединять не более двух заземляющих проводников;

- кабельросты следует заземлять с помощью болтового соединения между собой, стативами и панелями питания с применением специальных установочных заземляющих (царапающих) гаек по ТУ 36-1447-82 [22] или их аналогов, указанных в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления, и контргаек; кабельросты, не связанные со стативами, панелями питания и другим оборудованием, следует заземлять отдельными проводниками, прокладываемыми между кабельростами и магистралью заземления (один проводник от одной конструкции, составленной из соединенных между собой звеньев); кабельросты, изготовленные из гнутых металлических листов толщиной менее 1 мм и не имеющие приспособлений для заземления, допускается не заземлять;

- при заземлении светильников на напряжение 220 В следует присоединять арматуру к нулевому проводу групповой сети непосредственно в светильнике, а в помещениях аккумуляторной, кислотной и шлюзе заземление светильников следует выполнять с помощью отдельной жилы в питающем кабеле.

6.4.2 Монтаж систем заземления и СЗ от атмосферных и коммутационных перенапряжений напольных устройств СЦБ на перегонах и железнодорожных станциях.

6.4.2.1 Перечень работ по монтажу систем заземления напольного оборудования СЦБ и требования к работам должны соответствовать таблице 2.

Таблица 2 – Перечень работ по монтажу систем заземления напольного оборудования СЦБ и требования к работам

Перечень работ	Требования к работам
Соединение заземляющих проводников с элементами рельсовой цепи	В соответствии с 6.4.2.2
Прокладка заземляющих проводников к напольному оборудованию СЦБ	В соответствии с 6.4.2.3
Соединение заземляющих проводников с напольным оборудованием СЦБ	В соответствии с 6.4.2.4
При расстоянии между заземляемым объектом и частями контактной сети, находящимися под напряжением, которое составляет более 5 м: монтаж системы заземления напольного оборудования СЦБ с помощью отдельных заземлителей	В соответствии с 6.4.2.5
При монтаже системы заземления напольного оборудования СЦБ на участке с автономной тягой: монтаж системы заземления напольного оборудования СЦБ	В соответствии с 6.4.2.6

На участках с электрической тягой постоянного или переменного тока заземление необходимо производить на тяговые рельсы при расстоянии менее 5 м от заземляемого объекта до частей контактной сети, находящихся под напряжением. В остальных случаях заземление необходимо производить с помощью отдельных заземлителей.

6.4.2.2 Соединение заземляющих проводников с элементами рельсовой цепи следует производить наглухо в соответствии с параметрами, указанными в проектной и рабочей или сопроводительной документации на систему заземления, а также в технической документации на напольное оборудование СЦБ и в технической документации на рельсовую цепь, с соблюдением следующих требований:

- проводник следует присоединять к одному из рельсов при двухниточных рельсовых цепях без применения сварки с помощью детали заземления с крюковым болтом;

- проводник следует присоединять к тяговому рельсу без применения сварки с помощью детали заземления с крюковым болтом при однониточных рельсовых цепях, если сопротивление цепи утечки сигнального тока через каждое сооружение и конструкцию составляет не менее 100 Ом, а эквивалентное сопротивление цепи утечки сигнального тока через все подключенные к рельсу сооружения и конструкции, приведенные к 1 км, составляет не менее 6 Ом;

- проводники от релейного шкафа, мачтового светофора или указателя, расположенных на светофорном мостике или консоли, следует соединять со средним выводом путевого дроссель-трансформатора с помощью соединительного зажима, если сопротивление сигнальному току утечки в землю через все присоединяемые к этому выводу конструкции и сооружения не менее 5 Ом;

- в случаях когда сопротивление сигнальному току утечки в землю менее указанных выше значений, необходимо изолировать заземляемые металлические конструкции (кронштейны светофорных головок и указателей, а также арматуру крепления кабельных муфт и трансформаторных ящиков на железобетонных мачтах, металлическую мачту светофора, корпус релейного шкафа и другое напольное оборудование СЦБ) от бетона и арматуры железобетонных мачт, анкерных болтов фундаментов, железобетонных опорных стоек релейных шкафов и другого оборудование СЦБ с помощью специальных изолирующих элементов (прокладок, втулок, шайб и других) либо выполнить заземление через искровые промежутки или другие защитные устройства;

- в пределах одной рельсовой цепи соединение нескольких проводников следует производить к одной и той же рельсовой нити пути без применения сварки с помощью детали заземления с крюковым болтом;

- при использовании рельсовых цепей без изолирующих стыков проводники следует подключать к среднему выводу специально установленного путевого дроссель-трансформатора с помощью соединительного зажима.

6.4.2.3 Прокладку заземляющих проводников к напольному оборудованию СЦБ следует производить в соответствии с параметрами, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления, с соблюдением следующих требований:

- заземляющий проводник к дроссель-трансформатору или тяговому рельсу следует прокладывать по деревянным брускам с закреплением скобами из стальной проволоки диаметром 5 мм;

- заземляющий проводник следует изолировать от грунта и окрашивать два раза лаком БТ-77 по ГОСТ 5631 или его аналогом, указанным в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления;

- заземляющие проводники под путями на участках с железобетонными шпалами следует прокладывать по деревянным брускам, прикрепляемым к рельсам специальными зажимами, с креплением к бруску скобами или в трубках из электроизоляционного влагостойкого материала (полиэтилен или его аналоги);

- при прокладке заземляющих проводников под путями не должно быть их касания рельсов;

- в пределах пассажирских платформ заземляющие проводники следует прокладывать под платформами либо в трубах или желобах, расположенных в теле платформ;

- при открытой прокладке заземляющие проводники и места их присоединения должны быть доступны для осмотра;

- в общедоступных местах заземляющие проводники не должны препятствовать проходу людей.

6.4.2.4 Соединение заземляющих проводников с напольным оборудованием СЦБ следует производить путем болтового соединения, при этом конец

заземляющего проводника следует заделывать в кольцо или приваривать к пластине с отверстием в соответствии с требованиями, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления, а также в технической документации на напольное оборудование СЦБ.

Соединение следует производить с соблюдением следующих требований, если иное не указано в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления, а также в технической документации на напольное оборудование СЦБ:

- на мачте светофора, у релейного шкафа, на опорах светофорного мостика или консоли искровые промежутки следует устанавливать на высоте от 0,5 до 1 м от уровня земли; выводы искровых промежутков следует соединять с заземляющими проводниками плашечными зажимами; искровой промежуток следует устанавливать крышкой вверх, при этом он не должен шунтироваться заземляемой металлической конструкцией и заземляющими проводниками, соединение крышки с корпусом должно исключать попадание внутрь искрового промежутка влаги и пыли; перед установкой искровые промежутки следует проверить и, при необходимости, отрегулировать; если корпус релейного шкафа заземлен через искровой промежуток, то вокруг шкафа следует устраивать выравнивающий контур в виде одноячейкового горизонтального прямоугольного контура из полосы 40×4 мм, уложенной на ребро на глубине 0,3 м на расстоянии 1 м от шкафа; контур следует соединять с заземляемой конструкцией двумя проводниками;

- на спаренных сигнальных установках корпуса́ релейных шкафов и металлические части светофоров разных путей не следует объединять, за исключением случаев, когда средние выводы путевых дроссель-трансформаторов этих путей должны быть соединены в соответствии с проектной документацией;

- заземляющие проводники следует подключать:

а) к одному из болтов крепления релейного шкафа к опорной стойке или к специальному болту на корпусе релейного шкафа,

б) к болту, приваренному к нижней части лестницы светофора с железобетонной мачтой, светофорного мостика или консоли;

- металлическую оснастку светофоров с железобетонными мачтами следует соединять с лестницами стальным тросом диаметром 6 мм или двумя свитыми в жгут стальными оцинкованными проволоками диаметром 5 мм;

- поперечину (ригель) светофорного мостика следует заземлять двумя проводниками, прокладываемыми по железобетонной стойке со стороны, противоположной лестнице, либо со стороны поля, при этом проводники должны находиться в натянутом состоянии и быть проложены с креплением по подкладкам из дерева или другого изолирующего материала, закрепленного на опоре; заземляющие проводники должны быть приварены к выпуску оголовка, а при установке мостика на спаренных стойках выпуски обоих оголовков должны быть соединены сваркой; лестницу светофорного мостика следует заземлять приваркой заземляющего проводника к выпуску оголовка и лестнице;

- при заземлении металлической консоли заземляющий проводник следует подключать к болту в основании стойки консоли;

- мачтовые светофоры, указатели, релейные шкафы, установленные на металлических опорных конструкциях и заземляемые соединением с рельсами наглухо или через защитные устройства, следует изолировать от опорных конструкций с помощью специальных электроизолирующих деталей (прокладок, втулок, шайб и других);

- напольное оборудование СЦБ, соединенное с рельсами наглухо или через защитные промежутки, не допускается заземлять повторно на контуры заземления или естественные заземлители.

6.4.2.5 Монтаж системы заземления напольного оборудования СЦБ с помощью отдельных заземлителей следует производить в соответствии с параметрами, указанными в проектной и рабочей или сопроводительной документации на

систему заземления, а также в технической документации на напольное оборудование СЦБ, с соблюдением следующих требований:

- релейный шкаф следует заземлять типовым одноштыревым заземлителем из круглой обычной стали (либо омедненной или оцинкованной стали, либо меди) диаметром от 20 до 25 мм или уголком 50×50×5 мм длиной не менее 2,5 м, при этом сопротивление низковольтного заземления должно быть равно:

а) при удельном сопротивлении грунта до 100 Ом·м – 30 Ом,

б) удельном сопротивлении грунта от 100 до 300 Ом·м – 40 Ом,

в) удельном сопротивлении грунта от 300 до 500 Ом·м – 50 Ом,

г) удельном сопротивлении грунта свыше 500 Ом·м – 70 Ом;

- заземление кабельного ящика следует производить с применением типового одноштыревого заземлителя; в качестве заземляющего проводника следует использовать две проволоки диаметром 5 мм каждая, свитые в жгут; заземляющие проводники следует приваривать к заземлителю так, чтобы оставались свободные концы в случае необходимости присоединения к ним проводников от дополнительных электродов; заземлители следует забивать в траншею глубиной 600 мм так, чтобы верх заземлителя находился на величину от 150 до 200 мм выше дна траншеи;

- к железобетонным опорам заземляющие проводники следует прикреплять с помощью хомутов из оцинкованной проволоки диаметром от 2,5 до 4 мм;

- низковольтные заземлители должны быть расположены на расстоянии не менее 5 м от высоковольтных;

- заземляющие проводники низковольтного заземляющего устройства следует прокладывать по опорам изолированно от проводников высоковольтного заземляющего устройства с креплением к деревянным или полимерным прокладкам, закрепленным на опорах;

- на сложных опорах заземляющие проводники высоковольтного и низковольтного заземляющего устройства следует прокладывать по разным стойкам;

- в зависимости от числа защищаемых линейных цепей и удельного сопротивления грунта сопротивление низковольтного заземлителя не должно превышать значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Зависимость сопротивления низковольтного заземлителя от удельного сопротивления грунта

Удельное сопротивление грунта, Ом·м	Сопротивление низковольтного заземлителя при различном числе защищаемых проводов, Ом		
	До 10	От 10 до 20	Свыше 20
До 100	30	15	10
От 100 до 300	40	20	15
От 300 до 500	50	30	25
Свыше 500	70	40	30

6.4.2.6 Монтаж системы заземления напольного оборудования СЦБ на участке с автономной тягой следует производить в соответствии с параметрами, указанными в проектной и рабочей или сопроводительной документации на систему заземления, а также в технической документации на напольное оборудование СЦБ, с соблюдением следующих требований:

- заземление релейных шкафов и светофоров следует выполнять на рельсы;

- заземление светильников, гудков, кнопок и распределительных коробок следует выполнять путем соединения заземляющими проводниками с заземляющей магистралью;

- элементы светофора с железобетонной мачтой следует соединить заземляющим проводником (круглая обычная сталь, либо омедненная или оцинкованная сталь, либо медь) диаметром не менее 6 мм с корпусом релейного шкафа;

- для выравнивания и снижения потенциалов, возникающих на токоведущих частях напольного оборудования СЦБ, корпус релейного шкафа следует соединить с низковольтным заземлением кабельного ящика воздушной линии автоблокировки тремя проволоками диаметром 5 мм, свитыми в жгут, или одним

проводником из круглой обычной стали, либо омедненной или оцинкованной стали, либо меди диаметром не менее 6 мм;

- заземляющие проводники следует прокладывать в грунте на глубине от 30 до 40 см и соединять с заземляющими проводниками низковольтного заземлителя кабельного ящика на расстоянии 40 см над поверхностью земли путем сварки или с помощью плашечных зажимов;

- в качестве соединительного провода следует использовать перепаянные между собой металлическую оболочку и броню кабеля, проложенного между релейным шкафом и кабельным ящиком, при этом не допускается использовать в качестве заземляющих проводников жилы или экраны кабелей с пластмассовыми оболочками;

- магистрали заземления разрядников, устанавливаемых в релейном шкафу или кабельном ящике, следует соединять, соответственно, с корпусом релейного шкафа или кабельного ящика медным проводником сечением не менее 20 мм;

- все металлические конструкции мостовой оповестительной и заградительной сигнализации следует заземлять наглухо с конструкцией металлического моста или с магистралью заземления железобетонного моста, при этом не допускается соединение (касание) конструкций с арматурой железобетонного моста; присоединение заземляющих проводников следует производить к второстепенным элементам конструкции металлического моста высокопрочными болтами диаметром 22 мм, при этом не допускается применение сварки для присоединения проводников к мостовым конструкциям.

6.4.3 Монтаж систем заземления аппаратуры электроснабжения и электропитания оборудования СЦБ на перегонах и железнодорожных станциях.

6.4.3.1 Трансформаторная подстанция основного и резервного электроснабжения, обеспечивающая электропитанием 220/380 В служебно-технические здания СЦБ, должна иметь два заземления: высоковольтное и низковольтное, при этом высоковольтное заземление подстанции следует выполнять раздельно от низковольтного. Расстояние между заземлителями следует определять в зависимости от удельного сопротивления грунта, при этом оно должно составлять не менее 10 м.

К высоковольтному заземлению следует подключать:

- корпус подстанции;

- высоковольтные УЗИП;

- корпуса, заземляющие элементы и рубильники системы высоковольтной коммутации подстанции;

- корпус трансформатора.

К низковольтному заземлению следует подключать:

- УЗИП низковольтного выхода трансформатора;

- нейтральный провод низковольтной секции трансформатора;

- металлическую оболочку кабеля между подстанцией и зданием;

- низковольтный шкаф (кабельный ящик).

Перечень работ по монтажу систем заземления аппаратуры электроснабжения и электропитания оборудования СЦБ и требования к работам должны соответствовать таблице 4.

Таблица 4 – Перечень работ по монтажу систем заземления аппаратуры электроснабжения и электропитания оборудования СЦБ и требования к работам

Перечень работ	Требования к работам
При расстоянии между трансформаторной подстанцией и служебно-техническим зданием СЦБ менее 100 м либо если трансформаторная подстанция располагается на территории служебно-технического здания СЦБ: монтаж системы нераздельного заземления трансформаторной подстанции и служебно-технического здания СЦБ	В соответствии с 6.4.3.2
При расстоянии между трансформаторной подстанцией и служебно-техническим зданием СЦБ более 100 м, либо если предполагается устройство выносного заземлителя служебно-технического здания СЦБ, либо если трансформаторная подстанция и служебно-техническое здание СЦБ располагаются на территории со скальными или вечномерзлыми грунтами: монтаж системы заземления трансформаторной подстанции отдельно от системы заземления служебно-технического здания СЦБ	В соответствии с 6.4.3.3

6.4.3.2 Монтаж системы нераздельного заземления трансформаторной подстанции и служебно-технического здания СЦБ следует производить в соответствии с параметрами, указанными в проектной и рабочей или сопроводительной документации на систему заземления, а также в технической документации на трансформаторную подстанцию и служебно-техническое здание СЦБ, с соблюдением следующих требований:

- при использовании бронированного кабеля электропитания оборудования СЦБ в качестве заземляющего проводника следует использовать броню кабеля, которая должна быть соединена с низковольтным заземлением тяговой подстанции и с заземляющим контуром здания, внутри здания броня кабеля должна быть полностью снята от места ввода кабеля в здание до места расположения аппаратуры электропитания постовых устройств;

- при использовании небронированного кабеля электропитания оборудования СЦБ объединение земель следует выполнять с помощью отдельного проводника, который должен быть проложен совместно с силовым кабелем.

6.4.3.3 Монтаж системы заземления трансформаторной подстанции отдельно от системы заземления служебно-технического здания СЦБ следует производить в соответствии с параметрами, указанными в проектной и рабочей или сопроводительной документации на систему заземления, а также в технической документации на трансформаторную подстанцию, с соблюдением следующих требований:

- соединение брони кабеля с низковольтным заземлением тяговой подстанции следует производить со стороны тяговой подстанции на низковольтный заземлитель;

- со стороны постового устройства броню кабеля следует обрезать и снять;

- соединение кабеля с заземляющим контуром постового устройства СЦБ не производится;

- нейтральный провод подстанции следует заземлить на низковольтный заземлитель, нейтральный провод на постовом устройстве следует изолировать и, в целях выравнивания потенциалов, защитить таким же образом, как и фазные

провода, – при помощи УЗИП, которое следует подключить на заземление постового устройства;

- при использовании кабеля электропитания с виниловым покрытием с четырьмя проводами нейтральный провод с одной стороны следует заземлить на низковольтное заземление подстанции, а с другой – на заземление постового устройства СЦБ через УЗИП.

6.4.4 Монтаж СЗ линейных кабельных и воздушных цепей СЦБ на перегонах и железнодорожных станциях.

6.4.4.1 Перечень работ по монтажу СЗ линейных кабельных и воздушных цепей СЦБ и требования к работам должны соответствовать таблице 5.

Таблица 5 – Перечень работ по монтажу СЗ линейных кабельных и воздушных цепей СЦБ и требования к работам

Перечень работ	Требования к работам
Монтаж СЗ линейной цепи смены направления движения	В соответствии с 6.4.4.2
Монтаж СЗ линейной цепи увязки сигнальных установок	В соответствии с 6.4.4.3
Монтаж СЗ прочих линейных цепей	В соответствии с 6.4.4.4
Заземление дополнительных жил кабеля кабельных и воздушных цепей СЦБ	В соответствии с 6.4.4.5

6.4.4.2 Монтаж СЗ линейной цепи смены направления движения следует производить в соответствии с параметрами, указанными в проектной и рабочей документации или в сопроводительной документации на СЗ, а также в технической документации на линейную цепь смены направления движения, с соблюдением следующих требований:

- в полярной постоянно действующей линейной цепи смены направления движения на каждой сигнальной установке следует установить элементы ограничения величины наведенных поперечных и продольных перенапряжений;

- на двухпутных участках провода линейной цепи смены направления движения каждого пути следует разместить в разных кабелях;

- в качестве средств защиты от воздействия электромагнитных помех участках с электрический тягой переменного тока следует применять кабели с металлическими экранами (бронелента и/или металлическая оболочка), а в качестве элементов защиты следует устанавливать индуктивные ограничители в сочетании с нелинейными ограничителями (варисторами);

- установку индуктивных и нелинейных ограничителей следует производить через одну сигнальную установку;

- максимальное рабочее напряжение варисторов следует определять по максимальному напряжению в цепях смены направления и контроля со стороны источника питания в текущий момент в холостом режиме работы линии;

- на участках с электрический тягой постоянного тока индуктивные ограничители следует устанавливать только на станциях, а на сигнальных установках следует устанавливать варисторы.

6.4.4.3 Монтаж СЗ линейной цепи увязки сигнальных установок следует производить в соответствии с параметрами, указанными в проектной и рабочей или сопроводительной документации на СЗ, а также в технической документации на линейную цепь увязки сигнальных установок, с соблюдением следующих требований:

- линейную цепь увязки сигнальных установок следует защищать от поперечной волны перенапряжения «провод – провод» на участках с автономной тягой и электрический тягой постоянного тока с помощью варисторов;

- для защиты источников питания линейных цепей от продольной волны перенапряжения «провод – земля» элементы защиты следует подключать на защищаемый провод и на «землю»;

- защиту линейных цепей следует устанавливать непосредственно на входе кабельных жил;

- не допускается укладка в один жгут подводящих и отводящих проводов устройства защиты;

- на участках с электрический тягой переменного тока для защиты источников питания сигнальных установок следует дополнительно установить индуктивные ограничители.

6.4.4.4 Монтаж СЗ прочих линейных цепей следует производить в соответствии с параметрами, указанными в проектной и рабочей или сопроводительной документации на СЗ, а также в технической документации на линейные цепи.

6.4.4.5 Заземление дополнительных жил кабеля кабельных и воздушных цепей СЦБ следует производить в соответствии с параметрами, указанными в проектной и рабочей документации или в сопроводительной документации на СЗ, а также в технической документации на кабель. Для снижения уровня наведенного перенапряжения запасные жилы кабеля следует использовать в качестве экранирующих проводников: все запасные провода следует соединить между собой на двух концах кабеля, соединяющего смежные сигнальные установки, и заземлить через разрядники.

6.5 При выполнении монтажных работ следует руководствоваться ГОСТ Р МЭК 60715, ПР 32 ЦШ 10.01-95 [18], ПР 32 ЦШ 10.02-96[19], Руководящими указаниями РУ-90 [20], Инструкцией ЦЭ-191 [23], Методическими указаниями И-247-97 [24], СТО НОСТРОЙ 2.33.217, ГОСТ 9238.

7 Контроль выполнения работ

7.1 Входной контроль материалов, элементов, изделий и сооружений

7.1.1 Входной контроль материалов, элементов, изделий и сооружений, используемых для устройства СЗ оборудования СЦБ, следует выполнять с целью проверить их пригодность к началу монтажа.

7.1.2 Входной контроль выполняется лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком), с привлечением, в случае несоответствия

материалов, элементов и изделий установленным требованиям, представителей застройщика (технического заказчика) и предприятий-изготовителей.

7.1.3 При выполнении входного контроля следует провести проверку соответствия материалов, элементов и изделий требованиям:

- разделов 5 и 7;

- сопроводительной документации на материалы, элементы и изделия, в том числе ТУ;

- проектной документации, в том числе ПОС;

- ППР;

- рабочей документации.

По результатам проверки следует оформить документы в соответствии с ГОСТ 24297.

7.1.4 При повреждении материалов, элементов и изделий в пути застройщик (технический заказчик) составляет акты рекламации, которые следует направить предприятиям-изготовителям, при этом следует использовать СТО РЖД 1.05.007-2010 [25].

7.1.5 По результатам входного контроля следует составить акты приемки материалов, элементов и изделий, с учетом ПР 32 ЦШ 10.01-95 [18, пункты 2.32 – 2.47] и ПР 32 ЦШ 10.02-96 [19, пункты 2.22 – 2.34].

7.1.6 Проверку комплектации СЗ оборудования СЦБ следует производить на наличие элементов, указанных в рабочей или сопроводительной документации на СЗ, а также на проверку наличия механических повреждений элементов.

По результатам проверки следует производить запись в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ, оформленном в соответствии с РД 11-05-2007 [17], о соответствии или несоответствии комплектации СЗ требованиям, указанным в рабочей или сопроводительной документации на СЗ, и об отсутствующих или имеющихся механических повреждениях элементов СЗ.

7.1.7 Приемку котлована и грунта-заполнителя для заземляющего контура следует осуществлять в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016 (пункт 6.3.2.5).

7.1.8 Приемку траншей для заземлителей и заземляющих проводников следует осуществлять в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.33.217-2016.

7.2 Операционный контроль выполнения работ

7.2.1 Операционный контроль выполнения работ по устройству СЗ оборудования СЦБ предназначен для предотвращения возникновения скрытых дефектов, которые могут оказать негативное влияние на состояние и работу СЗ оборудования СЦБ.

7.2.2 При выполнении операционного контроля следует провести проверку:

- соблюдения технологических режимов, установленных проектной и рабочей документацией;

- соответствия показателей выполнения операций и их результатов требованиям проектной и рабочей документации.

7.2.3 Операции в составе работ по устройству СЗ оборудования СЦБ, требующие операционного контроля, контролируемые параметры, допускаемые отклонения и способы контроля приведены в таблице 6.

7.2.4 Контролируемые параметры, допуски и способы проверки должны соответствовать Карте контроля, приведенной в приложении А.

Т а б л и ц а 6 – Операционный контроль выполнения работ по устройству СЗ оборудования СЦБ

Структурный элемент	Операция	Контролируемые параметры	Предъявляемые требования	Способ контроля
6.3	Строительные работы			
6.3.2	Устройство котлованов и подготовка грунта-заполнителя для заземляющих контуров СЗ оборудования СЦБ: в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.33.216-2016 (пункт 7.2)			
6.3.3	Устройство траншей и подготовке грунта-заполнителя для заземлителей и заземляющих проводников СЗ оборудования СЦБ: в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.33.217-2016 (пункт 7.2)			
6.4	Монтажные работы			
6.4.1	Монтаж систем заземления постового оборудования СЦБ			
6.4.1.2	Монтаж ГЗШ	Монтаж ГЗШ	В соответствии с рабочей или сопроводительной документацией на систему заземления	Визуальный или в соответствии с технологической картой
6.4.1.3	Соединение частей системы заземления	Очистка мест соединения от грязи и ржавчины стальной щеткой	В соответствии с параметрами, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления	То же
		Соединение: - частей заземлителя между собой - заземлителей с заземляющими проводниками - заземляющих проводников друг с другом	То же	»
6.4.1.4	Сварка частей системы заземления	Длина нахлестки	Должна быть равна двойной ширине проводника при прямоугольном сечении и шести диаметрам при круглом сечении; сварку необходимо выполнять по всему периметру нахлестки	Визуальный или в соответствии с технологической картой, линейка по ГОСТ 427
			При Т-образном соединении внахлестку двух полос длина нахлестки должна быть определена шириной полосы	Линейка по ГОСТ 427
		Параметры сварки при трубчатых электродах	Сварка должна быть произведена с наложением на трубы хомутов из такого же материала, что и соединительные полосы, при этом хомут необходимо сварить с трубой, а также с соединительной полосой по обе стороны трубы на длине, равной двойной ширине полосы	То же
		Параметры сварных швов	Сварные швы должны иметь чешуйчатую поверхность без наплывов и плавный переход к основному металлу	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			Швы не должны иметь трещин, непроваров длиной более 10 % длины шва, незаплавленных кратеров и подрезов глубиной 0,1 толщины свариваемых полос или прутков	Штангенциркуль по ГОСТ 166
			На сварные швы, расположенные в земле, должно быть нанесено антикоррозионное покрытие – битумная масса, применяемая при монтаже кабелей, или другой материал в соответствии с рабочей или сопроводительной документацией на систему заземления	Визуальный или в соответствии с технологической картой
6.4.1.5	Окраска частей системы заземления	Окраска частей системы заземления в соответствии с параметрами, указанными в проектной и рабочей документации, при этом в помещениях сырых и в помещениях с химически активной или органической средой окраску следует производить красками, стойкими к воздействию окружающей среды	Непрокрас не допускается	Визуальный или в соответствии с технологической картой

СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016

Продолжение таблицы 6

Структурный элемент	Операция	Контролируемые параметры	Предъявляемые требования	Способ контроля
6.4.1.6 6.4.1.7	Защита заземляющих проводников	Защита заземляющих проводников в местах их пересечения с кабелями, трубопроводами и другими инженерными коммуникациями, а также в других местах, где возможно их механическое повреждение, с помощью отрезков труб, изолирующих прокладок или аналогичными способами	В соответствии с требованиями, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления	То же
6.4.1.8	Прокладка заземляющих проводников и полос, соединяющих заземлители	Прокладка по дну траншеи заземляющих проводников и полос, соединяющих заземлители	То же	»
		Установка у мест ввода заземляющих проводников в служебно-техническое здание СЦБ указателей	»	»
6.4.1.9	Забивка вертикальных заземлителей в грунт на дне траншеи	Забивка заземлителей в соответствии с требованиями, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления	Верх заземлителя должен возвышаться над дном траншеи на высоту 100 мм, если иное не указано в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления	Визуальный или в соответствии с технологической картой, линейка по ГОСТ 427
6.4.1.10	Засыпка траншей с заземлителями и заземляющими проводниками грунтом	Засыпка траншей с заземлителями и заземляющими проводниками грунтом с послойным трамбованием через каждые 25 или 30 см	Грунт не должен содержать камней и строительного мусора	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			±5 см	Линейка по ГОСТ 427
6.4.1.11	Подключение заземляющих проводников к транспортабельному модулю, в котором находится оборудование СЦБ (при размещении оборудования СЦБ в транспортабельных модулях)	Ввод заземляющих проводников от заземлителей в модуль и подключение их к болтам, приваренным к корпусу модуля	В соответствии с требованиями, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления	Визуальный или в соответствии с технологической картой
		Подключение каждого объекта СЦБ, расположенного в модуле, к отдельному болту, приваренному к корпусу модуля, с помощью заземляющих проводников	Не допускается подключение к одному болту нескольких проводников	То же
		При необходимости устройства в соответствии с проектной документацией наряду с защитным заземлением еще одного или двух измерительных заземляющих устройств: подключение заземляющих проводников от заземлителей к ГЗШ с последующим соединением защитного заземления с болтом, приваренным к корпусу модуля	В соответствии с требованиями, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления	»
6.4.1.12	Прокладка шины выравнивания потенциалов	Прокладка магистрали заземления внутри служебно-технического здания СЦБ с соблюдением указанных требований, если иное не указано в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления	В зависимости от назначения помещения служебно-технического здания СЦБ магистраль и ответвления должны быть проложены с соблюдением следующих требований: - в релейной – по стенам помещения на высоте от 2,7 до 3,0 м от пола; - в коридорах – под навесным или натяжным потолком - в аппаратной – в каналах под съемными щитами - при прокладке между этажами – в кабельном шкафу - в котельной – на расстоянии не менее 10 мм от стены	Рулетка по ГОСТ 7502 Визуальный или в соответствии с технологической картой То же » Линейка по ГОСТ 427

СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016

Продолжение таблицы 6

Структурный элемент	Операция	Контролируемые параметры	Предъявляемые требования	Способ контроля
6.4.1.12	Прокладка шины выравнивания потенциалов	Прокладка магистрали заземления внутри служебно-технического здания СЦБ с соблюдением указанных требований, если иное не указано в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления	Магистраль должна быть проложена вертикально и горизонтально	Уровень по ГОСТ 9416 или отвес по ГОСТ 7948
			Магистраль должна быть уложена к плоскости крепления широкой стороной	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			Крепление магистрали следует производить с помощью сварки или болтов либо иным способом, указанным в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			Магистраль должна быть изолирована от заземляющих проводников заземлений другого назначения, кабелей и металлических конструкций	То же
			Не допускается использование магистрали в других целях, кроме заземления	»
			В цепи магистрали не должно быть разъединяющих приспособлений и предохранителей	»
6.4.1.13	Подключение шины выравнивания потенциалов к ГЗШ	Параметры подключения	В соответствии с требованиями, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления	»
6.4.1.14	Прокладка ответвлений (заземляющих проводников) магистрали заземления внутри служебно-технического здания СЦБ	Указанные параметры прокладки	Крепление ответвлений (заземляющих проводников) следует выполнять с соблюдением следующих размеров: - на прямых участках – через каждые 600 – 1000 мм	Визуальный или в соответствии с технологической картой, линейка по ГОСТ 427
			- на поворотах (от вершин углов) – через каждые 100 мм	То же
			- от мест ответвлений – через каждые 100 мм	»
			- от нижней поверхности съемных щитов каналов – через каждые 50 мм или чаще	»
			В сырых и особо сырых помещениях, а также в помещениях с химически активной или органической средой прокладку ответвлений (заземляющих проводников) следует производить на опорах, прикрепляемых к стене, с последующей приваркой к этим опорам полос на расстоянии не менее 10 мм от поверхности основания	»
			При пересечении ответвлениями (заземляющими проводниками) дверных и стенных проемов и технологических каналов следует монтировать обходы с открытой прокладкой ответвлений (заземляющих проводников); в исключительных случаях, когда открытая прокладка невозможна, допускается прокладка ответвления (заземляющего проводника) в трубе со свободным проходом в ней	Визуальный или в соответствии с технологической картой

Продолжение таблицы 6

Структурный элемент	Операция	Контролируемые параметры	Предъявляемые требования	Способ контроля
6.4.1.14	Прокладка ответвлений (заземляющих проводников) магистрали заземления внутри служебно-технического здания СЦБ	Указанные параметры прокладки	Прокладка ответвлений (заземляющих проводников) в местах прохода через стены и перекрытия должна быть выполнена с их непосредственной заделкой, при этом в указанных местах ответвления (заземляющие проводники) не должны иметь соединений	То же
			Присоединение ответвлений (заземляющих проводников) к трубопроводам следует осуществлять путем сварки с помощью хомута; при установке хомутов контактную поверхность трубопровода следует зачистить до металлического блеска, а контактную поверхность хомутов – облужить припоем марки ПОС-30 по ГОСТ 21931 или его аналогом, указанным в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления; присоединение ответвления (заземляющего проводника) к хомутам следует выполнять путем сварки	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			Ответвления (заземляющие проводники) должны быть доступны для осмотра	То же
			Ответвления (заземляющие проводники) должны быть изолированы от заземляющих проводников заземлений другого назначения, кабелей и металлических конструкций	»
			Не допускается использование ответвлений (заземляющих проводников) в других целях, кроме заземления	»
			В цепи ответвлений (заземляющих проводников) не должно быть разъединяющих приспособлений и предохранителей	Визуальный или в соответствии с технологической картой
6.4.1.15	Подготовка заземляющих проводников к подключению постового оборудования СЦБ	Зачистка контактной поверхности заземляющих проводников до металлического блеска и смазка их техническим вазелином	В соответствии с требованиями, указанными в рабочей или сопроводительной документации на систему заземления	То же
6.4.1.16	Подключение постового оборудования СЦБ к заземляющим проводникам	Указанные параметры подключения	Не допускается последовательное подключение постового оборудования СЦБ к магистрали заземления; каждый постовой объект СЦБ следует подключать с помощью отдельного заземляющего проводника к отдельному болту М8×40, приваренному к магистрали заземления	»
			В релейной болты для подключения заземляющих проводников следует располагать на магистрали заземления против каждого ряда стативов (стоек) на расстоянии 50 мм друг от друга, при этом: - количество болтов должно быть равно количеству стативов (стоек) в ряду	Визуальный или в соответствии с технологической картой, линейка по ГОСТ 427 Визуальный или в соответствии с технологической картой

СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016

Продолжение таблицы 6

Структурный элемент	Операция	Контролируемые параметры	Предъявляемые требования	Способ контроля
6.4.1.16	Подключение постового оборудования СЦБ к заземляющим проводникам	Указанные параметры подключения	- к одному болту на магистрали заземления должен быть присоединен только один проводник - к болту на каркасе постового объекта СЦБ должно быть присоединено не более двух заземляющих проводников	То же »
		Указанные параметры подключения	Кабельросты следует заземлять с помощью болтового соединения между собой, стативами и панелями питания с применением специальных царапающих гаек и контргаек; кабельросты, не связанные со стативами, панелями питания и другим оборудованием, следует заземлять отдельными проводниками, прокладываемыми между кабельростами и магистралью заземления (один проводник от одной конструкции, составленной из соединенных между собой звеньев); кабельросты, изготовленные из гнутых металлических листов толщиной менее 1 мм и не имеющие приспособлений для заземления, допускается не заземлять	Визуальный или в соответствии с технологической картой, штангенциркуль по ГОСТ 166
			При заземлении светильников на напряжение 220 В необходимо присоединять арматуру к нулевому проводу групповой сети непосредственно в светильнике, а в помещениях аккумуляторной, кислотной и шлюзе заземление светильников следует выполнять с помощью отдельной жилы в питающем кабеле	Визуальный или в соответствии с технологической картой
6.4.2	Монтаж систем заземления и СЗ от атмосферных и коммутационных перенапряжений напольных устройств СЦБ			
6.4.2.2	Соединение заземляющих проводников с элементами рельсовой цепи	Указанные параметры соединения заземляющих проводников с элементами рельсовой цепи наглухо	Проводник следует присоединять к одному из рельсов при двухниточных рельсовых цепях без применения сварки с помощью детали заземления с крюковым болтом	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			Проводник следует присоединять к тяговому рельсу без применения сварки с помощью детали заземления с крюковым болтом при однониточных рельсовых цепях, если сопротивление цепи утечки сигнального тока через каждое сооружение и конструкцию составляет не менее 100 Ом, а эквивалентное сопротивление цепи утечки сигнального тока через все подключенные к рельсу сооружения и конструкции, приведенные к 1 км, составляет не менее 6 Ом	Документарный, мультиметр по ГОСТ 14014 или ТУ, указанному в рабочей документации

СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016

Продолжение таблицы 6

Структурный элемент	Операция	Контролируемые параметры	Предъявляемые требования	Способ контроля
6.4.2.2	Соединение заземляющих проводников с элементами рельсовой цепи	Указанные параметры соединения заземляющих проводников с элементами рельсовой цепи наглухо	Проводники от релейного шкафа, мачтового светофора или указателя, расположенных на светофорном мостике или консоли, следует соединять со средним выводом путевого дроссель-трансформатора с помощью соединительного зажима, если сопротивление сигнальному току утечки в землю через все присоединяемые к этому выводу конструкции и сооружения не ниже 5 Ом	То же
		Указанные параметры соединения заземляющих проводников с элементами рельсовой цепи наглухо	В случаях когда сопротивление сигнальному току утечки в землю ниже указанных выше значений, необходимо изолировать заземляемые металлические конструкции (кронштейны светофорных головок и указателей, а также арматуру крепления кабельных муфт и трансформаторных ящиков на железобетонных мачтах, металлическую мачту светофора, корпус релейного шкафа и другое напольное оборудование СЦБ) от бетона и арматуры железобетонных мачт, анкерных болтов фундаментов, железобетонных опорных стоек релейных шкафов и другого оборудования СЦБ с помощью специальных изолирующих элементов (прокладок, втулок, шайб и других) либо выполнить заземление через искровые промежутки или другие защитные устройства	Документарный, Визуальный или в соответствии с технологической картой
			В пределах одной рельсовой цепи соединение нескольких проводников следует производить к одной и той же рельсовой нити пути без применения сварки с помощью детали заземления с крюковым болтом	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			При использовании рельсовых цепей без изолирующих стыков проводники следует подключать к среднему выводу специально установленного путевого дроссель-трансформатора с помощью соединительного зажима	Визуальный или в соответствии с технологической картой
6.4.2.3	Прокладка заземляющих проводников к напольному оборудованию СЦБ	Указанные параметры прокладки	Заземляющий проводник к дроссель-трансформатору или тяговому рельсу следует прокладываьб по деревянным брускам с закреплением скобами из стальной проволоки диаметром 5 мм	Визуальный или в соответствии с технологической картой, линейка по ГОСТ 427
			Заземляющий проводник следует изолировать от грунта и окрашивается два раза лаком БТ-77 по ГОСТ 5631 или его аналогом; – непрокрас не допускается	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			Заземляющие проводники под путями на участках с железобетонными шпалами следует прокладывать по деревянным брускам, прикрепляемым к рельсам специальными зажимами, с креплением к бруску скобами или в трубках из электроизоляционного влагостойкого материала (полиэтилен)	То же

СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016

Продолжение таблицы 6

Структурный элемент	Операция	Контролируемые параметры	Предъявляемые требования	Способ контроля
6.4.2.3	Прокладка заземляющих проводников к напольному оборудованию СЦБ	Указанные параметры прокладки	При прокладке заземляющих проводников под путями не допускается их касание рельсов	»
			В пределах пассажирских платформ заземляющие проводники следует прокладывать под платформами либо в трубах или желобах, расположенных в теле платформ	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			При открытой прокладке заземляющие проводники и места их присоединения должны быть доступны для осмотра	То же
			В общедоступных местах заземляющие проводники не должны препятствовать проходу людей	»
6.4.2.4	Соединение заземляющих проводников с напольным оборудованием СЦБ	Соединение заземляющих проводников с заземляемым напольным оборудованием СЦБ путем болтового соединения	Конец заземляющего проводника следует заделывать в кольцо или приваривать к пластине из полосовой обычной стали, либо омедненной или оцинкованной стали, либо меди с отверстием в соответствии с требованиями, указанными в 6.4.2.4	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			Соединение следует производить с соблюдением следующих требований: - на мачте светофора, у релейного шкафа, на опорах светофорного мостика или консоли искровые промежутки следует устанавливать на высоте от 0,5 до 1 м от уровня земли;	Визуальный или в соответствии с технологической картой, рулетка по ГОСТ 7502
			- выводы искровых промежутков следует соединять с заземляющими проводниками плашечными зажимами;	То же
			- искровой промежуток следует устанавливать крышкой вверх, при этом он не должен быть зашунтирован заземляемой металлической конструкцией и заземляющими проводниками, соединение крышки с корпусом должно исключать попадание внутрь искрового промежутка влаги и пыли;	»
			- перед установкой искровые промежутки следует проверять и, при необходимости, регулировать;	»
			- если корпус релейного шкафа заземлен через искровой промежуток, то вокруг шкафа следует устраивать выравнивающий контур в виде одноячейкового горизонтального прямоугольного контура из стальной полосы 40×4 мм, уложенной на ребро на глубине 0,3 м на расстоянии 1 м от шкафа; - контур следует соединять с заземляемой конструкцией двумя проводниками	Визуальный или в соответствии с технологической картой, рулетка по ГОСТ 7502

Продолжение таблицы 6

Структурный элемент	Операция	Контролируемые параметры	Предъявляемые требования	Способ контроля
6.4.2.4	Соединение заземляющих проводников с напольным оборудованием СЦБ	Соединение заземляющих проводников с заземляемым напольным оборудованием СЦБ путем болтового соединения	- на спаренных сигнальных установках корпуса релейных шкафов и металлические части светофоров разных путей не объединяются, за исключением случаев, когда средние выводы путевых дроссель-трансформаторов этих путей должны быть соединены в соответствии с проектной документацией; - заземляющие проводники следует подключать: а) к одному из болтов крепления релейного шкафа к опорной стойке или к специальному болту на корпусе релейного шкафа б) к болту, приваренному к нижней части лестницы светофора с железобетонной мачтой, светофорного мостика или консоли	Визуальный или в соответствии с технологической картой То же
			- металлическую оснастку светофоров с железобетонными мачтами следует соединять с лестницами стальным тросом диаметром 6 мм или двумя свитыми в жгут стальными оцинкованными проволоками диаметром 5 мм	Визуальный или в соответствии с технологической картой, рулетка по ГОСТ 7502

			- поперечину (ригель) светофорного мостика следует заземлять двумя проводниками, прокладываемыми по железобетонной стойке со стороны, противоположной лестнице, либо со стороны поля, при этом проводники должны быть в натянутом состоянии и быть проложены с креплением по подкладкам из дерева или другого изолирующего материала, закрепленного на опоре; - заземляющие проводники должны быть приварены к выпуску оголовка, а при установке мостика на спаренных стойках выпуски обоих оголовков следует соединять сваркой; - лестницу светофорного мостика следует заземлять приваркой заземляющего проводника к выпуску оголовка и лестнице;	Визуальный или в соответствии с технологической картой То же »
			- при заземлении металлической консоли заземляющий проводник следует подключать к болту в основании стойки консоли - мачтовые светофоры, указатели, релейные шкафы, установленные на металлических опорных конструкциях и заземляемые соединением с рельсами наглухо или через защитные устройства, следует изолировать от опорных конструкций с помощью специальных электроизолирующих деталей (прокладок, втулок, шайб и других);	Визуальный или в соответствии с технологической картой То же

Продолжение таблицы 6

Структурный элемент	Операция	Контролируемые параметры	Предъявляемые требования	Способ контроля
6.4.2.4	Соединение заземляющих проводников с напольным оборудованием СЦБ	Соединение заземляющих проводников с заземляемым напольным оборудованием СЦБ путем болтового соединения	- напольное оборудование СЦБ, соединенное с рельсами наглухо или через защитные промежутки, не допускается заземлять повторно на контуры заземления или естественные заземлители	»
6.4.2.5	Монтаж системы заземления напольного оборудования СЦБ с помощью отдельных заземлителей при расстоянии между заземляемым объектом и частями контактной сети, находящимися под напряжением, более 5 м	Указанные параметры монтажа	Релейный шкаф следует заземлять типовым одноштыревым заземлителем из круглой обычной стали, либо омедненной или оцинкованной стали, либо меди диаметром от 20 до 25 мм или уголком 50×50×5 мм длиной не менее 2,5 м, при этом сопротивление низковольтного заземления должно быть равно: - при удельном сопротивлении грунта до 100 Ом·м – 30 Ом	Визуальный или в соответствии с технологической картой, рулетка по ГОСТ 7502 Документальный, мультиметр по ГОСТ 14014 или ТУ, указанным в рабочей документации
			- при удельном сопротивлении грунта от 100 до 300 Ом·м – 40 Ом	То же
			- при удельном сопротивлении грунта от 300 до 500 Ом·м – 50 Ом	»
			- при удельном сопротивлении грунта свыше 500 Ом·м – 70 Ом	»
			Заземление кабельного ящика следует производить с применением типового одноштыревого заземлителя; в качестве заземляющего проводника следует использовать две стальные оцинкованные проволоки диаметром 5 мм каждая, свитые в жгут; заземляющие проводники следует приваривать к заземлителю так, чтобы оставались свободные концы в случае необходимости присоединения к ним проводников от дополнительных электродов; заземлители следует забивать в траншею глубиной 600 мм так, чтобы верх заземлителя находился на величину от 150 до 200 мм выше дна траншеи	Визуальный или в соответствии с технологической картой, линейка по ГОСТ 427, рулетка по ГОСТ 7502
			К железобетонным опорам заземляющие проводники следует прикреплять с помощью хомутов из оцинкованной проволоки диаметром от 2,5 до 4 мм	То же
			Низковольтные заземлители должны быть расположены на расстоянии не менее 5 м от высоковольтных	»

СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016

Продолжение таблицы 6

Структурный элемент	Операция	Контролируемые параметры	Предъявляемые требования	Способ контроля
6.4.2.5	Монтаж системы заземления напольного оборудования СЦБ с помощью отдельных заземлителей при расстоянии между заземляемым объектом и частями контактной сети, находящимися под напряжением, более 5 м	Указанные параметры монтажа	Заземляющие проводники низковольтного заземляющего устройства следует прокладывать по опорам изолированно от проводников высоковольтного заземляющего устройства с креплением к деревянным или полимерным прокладкам, закрепленным на опорах	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			На сложных опорах заземляющие проводники высоковольтного и низковольтного заземляющего устройства следует прокладывать по разным стойкам	То же
			В зависимости от числа защищаемых линейных цепей и удельного сопротивления грунта сопротивление низковольтного заземлителя не должно превышать значений, приведенных в таблице 3	Документальный, мультиметр по ГОСТ 14014 или ТУ, указанным в рабочей документации
6.4.2.6	Монтаж системы заземления напольного оборудования СЦБ на участке с автономной тягой	Указанные параметры монтажа	Заземление релейных шкафов, светофоров, светильников, гудков, кнопок и распределительных коробок следует выполнять путем соединения заземляющими проводниками с заземляющей магистралью	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			Элементы светофора с железобетонной мачтой следует соединять заземляющим проводником с корпусом релейного шкафа	То же
			Для выравнивания и снижения потенциалов, возникающих на токоведущих частях напольного оборудования СЦБ, корпус релейного шкафа следует соединять с низковольтным заземлением кабельного ящика воздушной линии автоблокировки тремя проволоками диаметром 5 мм, свитыми в жгут, или одним проводником из круглой обычной стали, либо омедненной или оцинкованной стали, либо меди диаметром не менее 6 мм	Визуальный или в соответствии с технологической картой, линейка по ГОСТ 427
			Заземляющие проводники должны быть проложены в грунте на глубине от 30 до 40 см и соединены с заземляющими проводниками низковольтного заземлителя кабельного ящика на расстоянии 40 см над поверхностью земли путем сварки или с помощью плашечных зажимов	Визуальный или в соответствии с технологической картой, рулетка по ГОСТ 7502
			В качестве соединительного провода следует использовать перепаянные между собой металлическую оболочку и броню кабеля, проложенного между релейным шкафом и кабельным ящиком, при этом не допускается использовать в качестве заземляющих проводников жилы или экраны кабелей с пластмассовыми оболочками	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			Магистрали заземления разрядников, устанавливаемых в релейном шкафу или кабельном ящике, следует соединять, соответственно, с корпусом релейного шкафа или кабельного ящика медным проводником сечением не менее 20 мм	Визуальный или в соответствии с технологической картой, линейка по ГОСТ 427

Продолжение таблицы 6

Структурный элемент	Операция	Контролируемые параметры	Предъявляемые требования	Способ контроля
6.4.2.6	Монтаж системы заземления напольного оборудования СЦБ на участке с автономной тягой	Указанные параметры монтажа	Все металлические конструкции мостовой оповестительной и заградительной сигнализации следует заземлять наглухо с конструкцией металлического моста или с магистралью заземления железобетонного моста, при этом не допускается соединение (касание) конструкций с арматурой железобетонного моста; присоединение заземляющих проводников следует производить к второстепенным элементам конструкции металлического моста высокопрочными болтами диаметром 22 мм, при этом не допускается применение сварки для присоединения проводников к мостовым конструкциям	Визуальный или в соответствии с технологической картой, линейка по ГОСТ 427
6.4.3	Монтаж систем заземления аппаратуры электроснабжения и электропитания оборудования СЦБ			
6.4.3.2	Монтаж системы нераздельного заземления трансформаторной подстанции и служебно-технического здания СЦБ	Указанные параметры монтажа	При использовании бронированного кабеля электропитания оборудования СЦБ в качестве заземляющего проводника следует использовать броню кабеля, которая соединяется с низковольтным заземлением тяговой подстанции и с заземляющим контуром здания, внутри здания броню кабеля следует полностью снимать от места ввода кабеля в здание до места расположения аппаратуры электропитания постовых устройств	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			При использовании небронированного кабеля электропитания оборудования СЦБ объединение земель должно быть выполнено с помощью отдельного проводника, который следует прокладывать совместно с силовым кабелем	То же
6.4.3.3	Монтаж системы заземления трансформаторной подстанции отдельно от системы заземления служебно-технического здания СЦБ	Указанные параметры монтажа	Соединение брони кабеля с низковольтным заземлением тяговой подстанции следует производить со стороны тяговой подстанции на низковольтный заземлитель	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			Со стороны постового устройства броню кабеля следует обрезать и снимать	То же
			Соединение кабеля с заземляющим контуром постового устройства СЦБ не производится	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			Нейтральный провод подстанции следует заземлять на низковольтный заземлитель, нейтральный провод на постовом устройстве изолировать и, в целях выравнивания потенциалов, защищать таким же образом, как и фазные провода – УЗИП, которое следует подключать на заземление постового устройства	То же
			При использовании кабеля электропитания с виниловым покрытием с четырьмя проводами нейтральный провод с одной стороны следует заземлять на низковольтное заземление подстанции, а с другой – на заземление постового устройства СЦБ через УЗИП	»

Продолжение таблицы 6

Структурный элемент	Операция	Контролируемые параметры	Предъявляемые требования	Способ контроля
6.4.4	Монтаж СЗ линейных кабельных и воздушных цепей СЦБ			
6.4.4.2	Монтаж СЗ линейной цепи смены направления движения	Указанные параметры монтажа	В полярной постоянно действующей линейной цепи смены направления движения на каждой сигнальной установке следует устанавливать элементы ограничения величины наведенных поперечных и продольных перенапряжений	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			На двухпутных участках провода линейной цепи смены направления движения каждого пути следует размещать в разных кабелях	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			В качестве средств защиты от воздействия электромагнитных помех на участках с электрический тягой переменного тока следует применять кабели с металлическими экранами (бронелента и/или металлическая оболочка), а в качестве элементов защиты устанавливать индуктивные ограничители в сочетании с нелинейными ограничителями (варисторами)	То же
			Установку индуктивных и нелинейных ограничителей следует производить через одну сигнальную установку	»

			Максимальное рабочее напряжение варисторов следует определять по максимальному напряжению в цепях смены направления и контроля со стороны источника питания в текущий момент в холостом режиме работы линии	Визуальный или в соответствии с технологической картой, мультиметр по ГОСТ 14014 или ТУ, указанных в рабочей документации
			На участках с электрический тягой постоянного тока индуктивные ограничители следует устанавливать только на станциях, а на сигнальных установках устанавливать варисторы	Визуальный или в соответствии с технологической картой
6.4.4.3	Монтаж СЗ линейной цепи увязки сигнальных установок	Указанные параметры монтажа	Линейная цепь увязки сигнальных установок следует защищать от поперечной волны перенапряжения «провод – провод» на участках с автономной тягой и электрической тягой постоянного тока с помощью варисторов	Визуальный или в соответствии с технологической картой
			Для защиты источников питания линейных цепей от продольной волны перенапряжения «провод – земля» элементы защиты следует подключать на защищаемый провод и на «землю»	То же
			Защиту линейных цепей следует устанавливать непосредственно на входе кабельных жил	»
			Не допускается укладка в один жгут подводящих и отводящих проводов от устройства защиты	»

СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016

Окончание таблицы 6

Структурный элемент	Операция	Контролируемые параметры	Предъявляемые требования	Способ контроля
6.4.4.3	Монтаж СЗ линейной цепи увязки сигнальных установок	Указанные параметры монтажа	На участках с электрический тягой переменного тока для защиты источников питания сигнальных установок дополнительно следует устанавливать индуктивные ограничители	»
6.4.4.4	Монтаж СЗ прочих линейных цепей	Указанные параметры монтажа	В соответствии с параметрами, указанными в проектной и рабочей или сопроводительной документации на СЗ, а также в технической документации на линейные цепи	Визуальный или в соответствии с технологической картой
6.4.4.5	Заземление дополнительных жил кабеля кабельных и воздушных цепей СЦБ	Соединение всех запасных проводов между собой на двух концах кабеля, соединяющего смежные сигнальные установки, и заземление их через разрядники	В соответствии с параметрами, указанными в 6.4.4.5, а также в проектной и рабочей или сопроводительной документации на СЗ, а также в технической документации на кабель	То же

8 Оценка соответствия выполненных работ

8.1 После проведения работ по устройству СЗ оборудования СЦБ следует производить оценку соответствия оборудования требованиям рабочей и проектной документации, оформленной в соответствии с Положением [26], а также требованиям СП 37.13330, СП 119.13330, ГОСТ Р 50571.5.53, ГОСТ Р 50571.5.54, ГОСТ Р 50571-4-44, ГОСТ Р 51992, ГОСТ Р 54986, ГОСТ Р 55176.4.1, ГОСТ Р МЭК 61643-12, Правилам (ПТЭ) [27], ГОСТ 9238.

8.2 Оценка соответствия выполненных работ может быть проведена:

- при промежуточной приемке этапов выполненных работ;

Примечание – Например, при монтаже систем заземления постового оборудования СЦБ оценка соответствия выполненных работ может проводиться дважды: сначала по окончании монтажа наружного контура системы заземления, затем по окончании монтажа шины выравнивания потенциалов.

- на заключительном этапе при приемке законченных строительством объектов – в соответствии с проектной и рабочей документацией, СНиП 3.01.04-87 [28] и Правилами [13], при этом может использоваться СТО РЖД 19.002-2011 [29].

8.3 По результатам оценки соответствия выполненных работ следует составить акт приемки по установленной форме, с учетом СНиП 3.01.04-87 [28] и Правил [13], при этом следует использовать СТО РЖД 19.002-2011 [29].

8.4 Оценку соответствия выполненных этапов работ следует производить сразу после завершения очередного этапа комиссией, состав которой утвержден согласно Правил [13, раздел 3]:

- представителей застройщика (технического заказчика);

- представителей лица, осуществляющего строительство (подрядчика, генподрядчика);

- при необходимости – представителей проектной организации.

8.5 Заключительную оценку соответствия законченных строительством объектов следует производить приемочной комиссией, назначаемой заказчиком.

Приемочная комиссия проверяет соответствие законченного строительством объекта проектной и рабочей документации, а также оценивает объем и качество выполненных работ. При заключительной оценке соответствия следует проверять:

- соответствие устройств СЗ оборудования СЦБ требованиям проектной документации;

- соответствие применяемых материалов, элементов, изделий, сооружений и устройств требованиям проектной и рабочей документации, требованиям настоящего стандарта и других нормативных документов;

- соответствие объемов выполненных работ по отдельным видам требованиям проектной, рабочей и исполнительной документации, оформленной в соответствии с РД 11-02-2006 [30];

- полноту и качество оценки соответствия этапов выполненных работ и ведения исполнительной и другой установленной производственно-технической документации (общие и специальные журналы производства работ, исполнительные чертежи, журналы авторского надзора, акты освидетельствования работ, паспорта, сертификаты на материалы, элементы, изделия, сооружения и устройства).

Приложение А

(обязательное)

Карта контроля

соблюдения требований СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016 «Железнодорожная автоматика и телемеханика. Работы по устройству систем защиты оборудования сигнализации, централизации и блокировки на перегонах и железнодорожных станциях от грозовых, коммутационных и длительных перенапряжений. Правила проведения, контроль выполнения и оценка соответствия выполненных работ»

Наименование члена СРО, в отношении которого назначена проверка:

_____

ОГРН:_____ ИНН _____

Сведения об объекте:

_____

Основание для проведения проверки:

№_____ от _____

Тип проверки (нужное подчеркнуть):

Выездная

Документарная

№ пункта	Элемент контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «–»)	
Этап 1. Организационные этапы подготовительных работ						
1.1	Проектная документация	Проверка наличия в полном объеме комплекта документов отвечающих требованиям, Положения [26], Порядка [12]	Документарный	Наличие в полном объеме разделов, касающихся монтируемого оборудования		
1.2	Рабочая документация	Проверка наличия рабочей документации со штампом выдачи «В производство» Наличие ППР	Документарный	Наличие комплекта документов		
1.3	Сопроводительная документация на материалы, элементы и изделия	Проверка наличия проектной и рабочей документации в соответствии с требованиям ГОСТ 2.114	Документарный	Наличие полного комплекта сопроводительной документации на все материалы, элементы и изделия		
1.4	Материалы, элементы и изделия	Проверка наличия материалов, элементов и изделий по номенклатуре, количеству и параметрам в соответствии с разделом 5	Документарный	Наличие заполненного комплекта документов подтверждающих соответствие разделу 5		
Этап 2. Строительные работы						
2.1	Проверка проведения работ по устройству котлованов и подготовке грунта-заполнителя для заземляющих контуров СЗ оборудования СЦБ	Проверка выполнения предшествующих работ, подтверждающая соответствие требованиям 6.3.2	Документарный	Наличие акта по выбору места установки оборудования и акта приемки строительного основания, подтверждающего соответствие необходимым требованиям		
2.2	Проверка проведения работ по устройству траншей и подготовке грунта-заполнителя для заземлителей и заземляющих проводников СЗ оборудования СЦБ	Проверка выполнения предшествующих работ, подтверждающая соответствие требованиям 6 3 3	Документарный	Наличие акта по выбору места установки оборудования, и акта приемки строительного основания, подтверждающего соответствие необходимым требованиям		
Этап 3. Монтажные работы. Выбор конкретного подраздела назначается в зависимости от монтируемой системы						
Подраздел 3.1 Монтаж систем заземления постового оборудования СЦБ						
3.1.1	Комплект системы заземления постового оборудования СЦБ	Проверка проектной комплектации системы заземления, подтверждающая соответствие требованиям 7.1.6	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о соответствии или несоответствии комплектации системы заземления указанным требованиям и об отсутствующих или имеющихся механических повреждениях системы заземления, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.1.2	Смонтированная ГЗШ или ее аналог	Проверка проектных параметров ГЗШ, подтверждающая соответствие требованиям 6.4.1.2	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		

№ пункта	Элемент контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «–»)	
3.1.3	Соединенные части системы заземления	Проверка проектных параметров соединения, подтверждающая соответствие требованиям 6.4.1.3	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении монтажа главной (групповой) заземляющей шины, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.1.4	Сваренные части системы заземления	Проверка проектных параметров сварки, подтверждающая соответствие требованиям 6.4.1.4	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении сварки частей системы заземления, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.1.5	Окрашенные части системы заземления	Проверка проектных параметров окраски, подтверждающая соответствие требованиям 6.4.1.5	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении окраски частей системы заземления, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		

№ пункта	Элемент контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «–»)	
3.1.6	Защищенные заземляющие проводники	Проверка проектных параметров защиты подтверждающая соответствие требованиям 6.4.1.6	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении действий по защите заземляющих проводников, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.1.7	Проложенные заземляющие проводники и полосы, соединяющие заземлители	Проверка проектных параметров прокладки подтверждающая соответствие требованиям 6.4.1.7	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении прокладки заземляющих проводников и полос, соединяющих заземлители, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.1.8	Забитые в грунт на дне траншеи вертикальные заземлители	Проверка проектных параметров забивки подтверждающая соответствие требованиям 6.4.1.8	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении забивки вертикальных заземлителей, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		

№ пункта	Элемент контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «–»)	
3.1.9	Засыпанные грунтом траншеи с заземлителями и заземляющими проводниками	Проверка проектных параметров засыпки подтверждающая соответствие требованиям 6.4.1.9	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о засыпке траншей, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.1.10	При размещении оборудования СЦБ в транспортабельных модулях: подключенные заземляющие проводники к транспортабельному модулю, в котором находится оборудование СЦБ	Проверка проектных параметров подключения подтверждающая соответствие требованиям 6.4.1.10	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о подключении заземляющих проводников, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.1.11	Проложенная шина выравнивания потенциалов	Проверка проектных параметров прокладки подтверждающая соответствие требованиям 6.4.1.11	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении прокладки магистрали заземления, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		

3.1.12	Шина выравнивания потенциалов, подключенная к главной (групповой) заземляющей шине	Проверка проектных параметров подключения подтверждающая соответствие требованиям 6.4.1.12	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о подключении магистрали заземления, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.1.13	Проложенные ответвления (заземляющие проводники) магистрали заземления внутри служебно-технического здания СЦБ	Проверка проектных параметров прокладки подтверждающая соответствие требованиям 6.4.1.13	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении прокладки ответвлений (заземляющих проводников) магистрали заземления, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.1.14	Заземляющие проводники, подготовленные к подключению постового оборудования СЦБ	Проверка проектных параметров подготовки подтверждающая соответствие требованиям 6.4.1.14	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении подготовки заземляющих проводников к подключению постового оборудования СЦБ, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		

№ пункта	Элемент контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «–»)	
3.1.15	Постовое оборудование СЦБ, подключенное к заземляющим проводникам	Проверка проектных параметров подключения подтверждающая соответствие требованиям 6.4.1.15	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о подключении постового оборудования СЦБ к заземляющим проводникам, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
Подраздел 3.2 Монтаж систем заземления и СЗ от атмосферных и коммутационных перенапряжений напольных устройств СЦБ						
3.2.1	Комплект системы заземления напольного оборудования СЦБ	Проверка проектной комплектации системы заземления подтверждающая соответствие требованиям 7.1.6	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о соответствии или несоответствии комплектации системы заземления указанным требованиям и об отсутствующих или имеющихся механических повреждениях системы заземления, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.2.2	Заземляющие проводники, соединенные с элементами рельсовой цепи	Проверка проектных параметров соединения подтверждающая соответствие требованиям 6.4.2.2	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении соединения заземляющих проводников с элементами рельсовой цепи, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.2.3	Заземляющие проводники, проложенные к напольному оборудованию СЦБ	Проверка проектных параметров прокладки подтверждающая соответствие требованиям 6.4.2.3	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении прокладки заземляющих проводников к напольному оборудованию, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.2.4	Заземляющие проводники, соединенные с напольным оборудованием СЦБ	Проверка проектных параметров соединения подтверждающая соответствие требованиям 6.4.2.4	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении соединения заземляющих проводников с напольным оборудованием СЦБ, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		

СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016

№ пункта	Элемент контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «–»)	
3.2.5	При расстоянии между заземляемым объектом и частями контактной сети, находящимися под напряжением, составляет более 5 м: система заземления напольного оборудования СЦБ, смонтированная с помощью отдельных заземлителей	Проверка проектных параметров монтажа подтверждающая соответствие требованиям 6.4.2.5	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполненном монтаже системы заземления напольного оборудования СЦБ, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.2.6	При монтаже системы заземления напольного оборудования СЦБ на участке с автономной тягой: смонтированная система заземления напольного оборудования СЦБ	Проверка проектных параметров монтажа подтверждающая соответствие требованиям 6.4.2.6	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполненном монтаже системы заземления напольного оборудования СЦБ, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
Подраздел 3.3: Монтаж систем заземления аппаратуры электроснабжения и электропитания оборудования СЦБ						
3.3.1	Комплект системы заземления аппаратуры электроснабжения и электропитания оборудования СЦБ	Проверка проектной комплектации системы заземления подтверждающая соответствие требованиям 7.1.6	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о соответствии или несоответствии комплектации системы заземления указанным требованиям и об отсутствующих или имеющихся механических повреждениях системы заземления, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.3.2	При расстоянии между трансформаторной подстанцией и служебно-техническим зданием СЦБ менее 100 м, либо если трансформаторная подстанция располагается на территории служебно-технического здания СЦБ: смонтированная система неразделного заземления трансформаторной подстанции и служебно-технического здания СЦБ	Проверка проектных параметров монтажа подтверждающая соответствие требованиям 6.4.3.2	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении монтажа системы неразделного заземления трансформаторной подстанции и служебно-технического здания СЦБ, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		

СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016

№ пункта	Элемент контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «–»)	
3.3.3	При расстоянии между трансформаторной подстанцией и служебно-техническим зданием СЦБ более 100 м, либо если предполагается устройство выносного заземлителя служебно-технического здания СЦБ, либо если трансформаторная подстанция и служебно-техническое здание СЦБ располагаются на территории со скальными или вечномерзлыми грунтами: система заземления трансформаторной подстанции, смонтированная отдельно от системы заземления служебно-технического здания СЦБ	Проверка проектных параметров монтажа подтверждающая соответствие требованиям 6.4.3.3	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении монтажа системы заземления трансформаторной подстанции отдельно от системы заземления служебно-технического здания СЦБ, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		

Подраздел 3.4: Монтаж СЗ линейных кабельных и воздушных цепей СЦБ						
3.4.1	Комплект СЗ линейных кабельных и воздушных цепей СЦБ	Проверка проектной комплектации СЗ, подтверждающая соответствие требованиям 7.1.6	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о соответствии или несоответствии комплектации СЗ указанным требованиям и об отсутствующих или имеющихся механических повреждениях СЗ, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.4.2	Смонтированная СЗ линейной цепи смены направления движения	Проверка проектных параметров монтажа, подтверждающая соответствие требованиям 6.4.4.2	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении монтажа СЗ линейной цепи смены направления движения, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.4.3	Смонтированная СЗ линейной цепи увязки сигнальных установок	Проверка проектных параметров монтажа, подтверждающая соответствие требованиям 6.4.4.3	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении монтажа СЗ линейной цепи увязки сигнальных установок, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		

№ пункта	Элемент контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «–»)	
3.4.4	Смонтированная СЗ линейной цепи	Проверка проектных параметров монтажа, подтверждающая соответствие требованиям 6.4.4.4	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении монтажа СЗ линейной цепи, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		
3.4.5	Заземленные дополнительные жилы кабеля кабельных и воздушных цепей СЦБ	Проверка проектных параметров заземления, подтверждающая соответствие требованиям 6.4.4.5	Документарный	Наличие в общем и (или) специальном журнале учета выполнения работ записи о выполнении заземления дополнительных жил кабеля кабельных и воздушных цепей СЦБ, подтверждающей соответствие требованиям рабочей и сопроводительной документации на систему заземления		

Заключение (нужное подчеркнуть):

1. Требования СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016 соблюдены в полном объеме.

2. Требования СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016 соблюдены не в полном объеме.

Рекомендации по устранению выявленных несоответствий:

_____

_____

Приложения: _____ на ____ л.

Настоящая карта составлена в двух экземплярах, по одному экземпляру для каждой стороны.

Подписи лиц, проводивших проверку:

Эксперт _____ _____
фамилия, имя, отчество подпись

_____ _____
фамилия, имя, отчество подпись

Подпись представителя проверяемой организации – члена СРО,
принимавшего участие в проверке:

_____ _____
фамилия, имя, отчество подпись

Дата «___» _____ 20__ г.

Библиография

[1]	Технические условия ТУ 16-91 ИВЕЖ.674321.025	Разрядники вентильные напряжением 0,5 кВ
[2]	Технические условия ТУ 32-ЦШ-2039-96	Разрядник керамический вентильный ножевой РкВН-250
[3]	Технические условия ТУ 32-ЦШ-2028-94	Разрядники керамические ножевые
[4]	Технические условия ТУ 32-ЦШ-2036-95	Выравниватели оксидоцинковые ножевые ВОЦН-24, ВОЦН-36
[5]	Технические условия ТУ 32-ЦШ-2027-94	Выравниватели оксидоцинковые ножевые ВОЦН-110, ВОЦН-220, ВОЦН-380
[6]	Технические условия ТУ 3428-005-57194567-2005	Устройство защиты от перенапряжений УЗП1-500
[7]	Технические условия ТУ 3428-011-48277544-2008	Устройство защиты от перенапряжений УЗП1РУ-1000

[8] Концепция комплексной защиты технических средств и объектов железнодорожной инфраструктуры от воздействия атмосферных и коммутационных перенапряжений и влияний тягового тока (утв. распоряжением ОАО «Российские железные дороги» от 24 декабря 2013 г. № 2871р)

[9]	Руководящий документ РД 34.21.122-87	Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений (утв. Минэнерго СССР 12 октября 1987 г.)
[10]	Стандарт отраслевой СО 153-34.21.122-2003	Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций (утв. приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 280)

[11]	Памятка Р-850 Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД)	Эксплуатационно-технические требования по защите устройств железнодорожной автоматики от коммутационных и атмосферных перенапряжений (утв. совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 7 – 10 ноября 2005 г.)
[12]	Порядок разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства (утв. приказом Минрегиона России от 1 апреля 2008 г. № 36)	
[13]	Правила приемки в эксплуатацию законченных строительством, усилением, реконструкцией объектов федерального железнодорожного транспорта (утв. МПС России 25 декабря 2000 г. № ЦУКС-799)	
[14]	Руководство по эксплуатации БТРЭ-050414	Микропроцессорная централизация Ebilock 950 (утв. ОАО «Российские железные дороги» 25 апреля 2006 г.)
[15]	СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования
[16]	СНиП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство
[17]	Руководящий документ РД 11-05-2007	Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства (утв. приказом Ростехнадзора России от 12 января 2007 г. № 7)
[18]	Правила ПР 32 ЦШ 10.01-95	Правила по прокладке и монтажу кабелей устройств СЦБ (утв. МПС России 02 июня 1995 г.)

[19]	Правила ПР 32 ЦШ 10.02-96	Правила по монтажу устройств СЦБ (утв. МПС России 14 марта 1997 г.)
[20]	Руководящие указания РУ-90	Руководящие указания по защите от перенапряжений устройств СЦБ (утв. МПС СССР 29 ноября 1989 г.)
[21]	Технические условия ТУ 38.101180-76	Вазелин технический ВТВ-1
[22]	Технические условия ТУ 36-1447-82	Муфты ТР, патрубки вводные и гайки установочные заземляющие
[23]	Инструкция ЦЭ-191	Инструкция по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железных дорогах (утв. МПС России 10 июня 1993 г.)
[24]	Методические указания И-247-97	Методические указания по защите от перенапряжений устройств автоблокировки и электрической централизации (утв. МПС России 4 июня 1999 г.)
[25]	Стандарт ОАО «Российские железные дороги» СТО РЖД 1.05.007-2010	Рекламационная работа. Общий порядок проведения (утв. распоряжением ОАО «Российские железные дороги» от 29 декабря 2010 г. № 2763р)

[26] Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию (утв. постановлением Правительства России от 16 февраля 2008 г. № 87)

[27] Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (утв. приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. № 286)

[28] Строительные Нормы и Правила СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения

[29] Стандарт ОАО «Российские железные дороги» СТО РЖД 19.002-2011 — Системы и устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Порядок ввода в эксплуатацию (утв. распоряжением ОАО «Российские железные дороги» от 5 сентября 2011 г. № 1932р)

[30] Руководящий документ РД 11-02-2006 — Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения (утв. приказом Ростехнадзора России от 26 декабря 2006 г. № 1128)

ОКС: 91.120.40 ОКПД 2: 27.90.7

Ключевые слова: блокировка, сопротивление, выравнивание потенциалов, заземляющий контур, перенапряжение, постовое оборудование, перегоны, сигнализация, система защиты

Издание официальное

Железнодорожная автоматика и телемеханика

РАБОТЫ ПО УСТРОЙСТВУ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ОБОРУДОВАНИЯ СИГНАЛИЗАЦИИ, ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ И БЛОКИРОВКИ НА ПЕРЕГОНАХ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЯХ ОТ ГРОЗОВЫХ, КОММУТАЦИОННЫХ И ДЛИТЕЛЬНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Правила проведения, контроль выполнения и оценка соответствия выполненных работ

СТО НОСТРОЙ 2.26.193-2016

Оригинал-макет подготовлен Издательско-полиграфическим предприятием ООО «Бумажник»
125475, г. Москва, Зеленоградская ул., д. 31, корп. 3, оф. 203,
тел.: 8 (495) 971-05-24, 8-910-496-79-46
e-mail: gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru