МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 33322— 2015 (IEC 61991: 2000)

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ

Требования к защите от поражения электрическим током

(IEC 61991:2000, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) и Обществом с ограниченной ответственностью «Центр нормативно-технической документации «Регламент»

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 524 «Железнодорожный транспорт»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 18 июня 2015 г. № 47)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 сентября 2015 г. № 1318-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33322—2015 (IEC 61991:2000) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 марта 2016 г.

5 Настоящий стандарт модифицирован по отношению к международному стандарту IEC 61991:2000 Railway applications — Rolling stock — Protective provisions against electrical hazards (Транспорт железнодорожный. Подвижной состав. Положения о защите от ударов электрическим током) путем внесения технических отклонений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту.

Международный стандарт разработан Техническим комитетом ТС 9.

Перевод с английского языка (en).

Официальный экземпляр международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, имеется ООО «Центр нормативно-технической документации «Регламент».

В настоящем стандарте исключен текст международного стандарта на французском языке (fr).

Степень соответствия — модифицированная (MOD).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования межгосударственного стандарта в связи с особенностями построения межгосударственной системы стандартизации.

Настоящий стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 54799—2011 (МЭК 61991:2000)*

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

---

* Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 сентября 2015 г. № 1318-ст ГОСТ Р 54799—2011 (МЭК 61991:2000) отменен с 1 марта 2016 г.

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Классификация 4
5 Требования к защите от прямого прикосновения 5
6 Требования к защите от косвенного прикосновения 8
7 Силовые цепи 10
8 Дополнительные требования 11
Приложение А (рекомендуемое) Требования и положения, выбор реализации которых подлежит согласованию между изготовителем и потребителем 14
Библиография 15
Приложение ДА (обязательное) Перечень технических отклонений 16
Приложение ДБ (обязательное) Дополнительные требования 17

Введение

В настоящем стандарте раздел «Нормативные ссылки» изложен в соответствии с ГОСТ 1.5—2001 и выделен курсивом. В тексте стандарта соответствующие ссылки выделены курсивом.

Стандарты, дополнительно включенные в настоящий стандарт, выделены в разделе «Нормативные ссылки» полужирным курсивом.

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам, использованным в настоящем стандарте, приведены в приложении ДА.

В отличие от применяемого международного стандарта в настоящий стандарт не включены ссылки на МЭК 61133:2006 «Железные дороги. Подвижной состав. Испытания подвижного состава после сборки перед вводом в эксплуатацию», размещенный в элементе «Библиография» международного стандарта, и таблицы 2 и 3, содержащие справочные данные о применяемых диапазонах напряжений во Франции и Италии, исключен пункт 6.5.5 как не относящийся к железнодорожному подвижному составу. Термины даны в редакции, отличной от приведенной в МЭК 61991:2000, и дополнены терминологическими статьями для терминов, используемых в настоящем стандарте, но не установленных в применяемом международном стандарте, и выделены курсивом. Также настоящий стандарт дополнен отдельными словами, фразами, и внесены редакционные изменения в части конкретизации требований примененного международного стандарта, ограничения и уточнения области распространения стандарта, переноса ссылки на приложение А из введения в область применения, которые в тексте стандарта выделены полужирным курсивом с горизонтальным подчеркиванием.

В настоящий стандарт внесены технические отклонения, перечень которых с разъяснением причин их внесения представлен в дополнительном приложении ДБ.

Дополнительные требования представлены в дополнительном приложении ДВ.

Поправка к ГОСТ 33322—2015 (IEC 61991:2000) Железнодорожный подвижной состав. Требования к защите от поражения электрическим током

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Введение. Пятый абзац	приложении ДБ	приложении ДА
последний абзац	приложении ДВ	приложении ДБ
Таблица ДА.1. Графа «Модификация»	ГОСТ 12.1.038—82[1)]	ГОСТ 12.1.038—82
	ГОСТ 6962—75[1)]	ГОСТ 6962—75
	ГОСТ 9219—88[2)]	ГОСТ 9219—88
	ГОСТ 9238—2013[1)]	ГОСТ 9238—2013
	ГОСТ 14254—96 (IEC 529—89)[2)]	ГОСТ 14254—96 (IEC 529—89)
	ГОСТ 28668.1—91[1)]	ГОСТ 28668.1—91
С. 18. Окончание таблицы ДБ.2. Графа «Напряжение электрической цепи, В»	до 1500»	до 1500 включ.

(ИУС № 5 2016 г.)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ

Требования к защите от поражения электрическим током

Railway rolling stock. Requirements for protection against electrical hazards

Дата введения — 2016—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на железнодорожный подвижной состав и его электрооборудование.

Настоящий стандарт устанавливает совокупность требований, которые необходимо применять при проектировании, изготовлении, выполнении электрического монтажа и оснащении железнодорожного подвижного состава для защиты людей и животных от поражения электрическим током.

Настоящий стандарт не распространяется на:

- ***метрополитены;***
- ***городской транспорт;***
- ***монорельсовые транспортные системы;***
- рудничные железные дороги в подземных рудниках;
- крановые установки, подвижные платформы и подобные транспортные агрегаты на рельсах;
- фуникулеры;
- временные конструкции.

Настоящий стандарт не устанавливает методов испытаний по подтверждению установленных в нем требований и ***требований к защите от электрических полей различной частоты и атмосферного электричества.***

Требования и положения, выбор реализации которых подлежит согласованию между изготовителем и потребителем, приведены в приложении А.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.1.038—82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов

ГОСТ 12.2.056—81 Система стандартов безопасности труда. Электровозы и тепловозы колеи 1520 мм. Требования безопасности

ГОСТ 6962—75 Транспорт электрифицированный с питанием от контактной сети. Ряд напряжений

ГОСТ 9219—88 Аппараты электрические тяговые. Общие технические требования

ГОСТ 9238—2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений

ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

ГОСТ 21130—75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

Издание официальное

ГОСТ 28668.1—91 (МЭК 439-2—87) Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 2. Частные требования к системам сборных шин (шинопроводам)

ГОСТ 30487—97 Электропоезда пригородного сообщения. Общие требования безопасности

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт 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 следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

блокировка электротехнического изделия (устройства): Часть электротехнического изделия (устройства), предназначенная для предотвращения или ограничения выполнения операций одними частями изделия при определенных состояниях или положениях других частей изделия в целях предупреждения возникновения в нем недопустимых состояний или исключения доступа к его частям, находящимся под напряжением.

[ГОСТ 18311—80, статья 54]

3.2 ***дополнительная изоляция:*** *Независимая изоляция в электроустановках напряжением до 1 кВ, выполняемая дополнительно к основной изоляции для защиты при косвенном прикосновении.*

Примечание — Данный термин использован в настоящем стандарте, но не установлен в IEC 61991:2000.

3.3 **закрытая электрическая рабочая зона:** Помещение или ограниченная зона для размещения электрооборудования, доступ к которым возможен для квалифицированного или инструктированного персонала путем открытия двери или перемещения барьера с помощью ключа или специнструмента, оборудованные специальными предупреждающими знаками.

Примечание — Определение «закрытая электрическая рабочая зона» может быть пригодно для секций, находящихся под вагоном, в вагоне или на крыше, то есть ею является любой участок (внутри или снаружи кузова железнодорожного подвижного состава), который надежно защищен от напряжения, опасного для жизни, под которым может находиться оборудование внутри этого участка. Доступ к таким зонам обычным лицам не разрешается.

3.4 **защитное уравнивание потенциалов:** Уравнивание потенциалов, выполняемое в целях электробезопасности.

3.5 **защитное ограждение (электрическое):** Ограждение, обеспечивающее защиту от прямого прикосновения со стороны обычного направления доступа.

3.6 ***защитные меры:*** *Меры, предпринимаемые для адекватного снижения степени риска:*

- конструктором (разработка безопасной конструкции машины, средств защиты и дополнительных защитных мер, информации для пользователя);

- пользователем (осуществление безопасной эксплуатации, технический контроль, система допуска к работе; применение дополнительных защитных мер; использование средств индивидуальной защиты; обучение персонала).

Примечание — Данный термин использован в настоящем стандарте, но не установлен в IEC 61991:2000.

3.7 **защитный проводник** (обозначение: PE): Проводник, предназначенный для целей безопасности, например для защиты от поражения электрическим током.

3.8 **земля:** Проводящая масса земли, электрический потенциал которой в любой точке условно принимают равным нулю.

3.9 ***импеданс:*** *Полное сопротивление между точкой системы или установки, или оборудования и относительной землей на данной частоте.*

Примечание — Данный термин использован в настоящем стандарте, но не установлен в IEC 61991:2000.

3.10 **(электротехнический) инструктированный персонал:** Лица, соответственно проинструктированные квалифицированным персоналом или выполняющие работы под наблюдением квалифицированного персонала, что позволяет им оценивать риски и избегать опасностей, которые может создавать электричество.

3.11 **(электротехнический) квалифицированный персонал:** Лица, имеющие соответствующее образование и опыт, позволяющие им оценивать риски и избегать опасностей, которые может создавать электричество.

3.12 **контактная сеть:** Совокупность проводов, конструкций и оборудования, обеспечивающих передачу электрической энергии от тяговых подстанций к токоприемнику электроподвижного состава.

3.13 **контактный провод:** Электрический проводник надземной контактной сети, с которым контактирует токоприемник.

3.14 **косвенное прикосновение:** Электрический контакт людей или животных с открытыми проводящими частями, которые оказались под напряжением при повреждении.

3.15 **неисправность:** Прекращение способности изделия выполнять требуемую функцию.

3.16 **номинальное напряжение:** Напряжение, на которое рассчитана работа электроустановки или части электроустановки.

Примечания

1 Напряжение выражается величиной разности потенциалов между полюсами без пульсации постоянного тока и среднеквадратичной величиной разности потенциалов между фазами для переменного тока.

2 Фактическое напряжение может количественно отличаться от номинального напряжения в пределах разрешенных допусков. Дополнительная информация о напряжениях электрического питания тяговых агрегатов содержится в *ГОСТ 6962.*

3.17 **обычное лицо:** Лицо, не являющееся ни квалифицированным, ни инструктированным лицом.

3.18 **опасность:** Потенциальный источник причинения вреда, ущерба здоровью.

3.19 **открытая проводящая часть:** Доступная прикосновению проводящая часть электроустановки, нормально не находящаяся под напряжением, но которая может оказаться под напряжением при повреждении основной изоляции.

3.20 **поражение электрическим током:** Физиологический эффект от воздействия электрического тока при его прохождении через тело человека или животного.

3.21 **процедура:** *Установленный способ осуществления деятельности или процесса.*

Примечание — Данный термин использован в настоящем стандарте, но не установлен в IEC 61991:2000.

3.22 **прямое прикосновение:** Электрический контакт людей или животных с токоведущими частями.

3.23 **силовая цепь:** Цепь, питающая током машины и оборудование, например преобразователи и тяговые двигатели, которые передают тяговую мощность движению подвижного состава.

3.24 **токоведущая часть:** Проводящая часть электроустановки, находящаяся в процессе ее работы под рабочим напряжением, в том числе нулевой рабочий проводник (но не PEN-проводник).

3.25 ***тяговый (железнодорожный) подвижной состав:*** *Совокупность видов железнодорожного подвижного состава, обладающего тяговыми свойствами для выполнения перевозочного процесса и включающая в себя локомотивы и моторвагонный подвижной состав.*

Примечание — Моторвагонный подвижной состав включает в себя электропоезда, дизель-поезда и автомотрисы (рельсовые автобусы), предназначенные для перевозки пассажиров.

Примечание — Данный термин использован в настоящем стандарте, но не установлен в IEC 61991:2000.

3.26 **электрическая рабочая зона:** Помещение или ограниченная зона для размещения электрооборудования, доступ к которым возможен для квалифицированного или инструктированного персо-

нала путем открывания двери или перемещения барьера без ключа или специнструмента, оборудованные специальными предупреждающими знаками.

Примечание — Определение «электрическая рабочая зона» может быть пригодно для секций, находящихся под вагоном, в вагоне или на крыше, то есть ею является любой участок (внутри или снаружи кузова железнодорожного подвижного состава), который надежно защищен от напряжения, под которым может находиться оборудование внутри этого участка. Доступ к таким зонам обычным лицам не разрешается.

4 Классификация

4.1 Общие положения диапазонов напряжения

Настоящий стандарт базируется на максимальных напряжениях питания, которыми питаются оборудование или электрические цепи.

Напряжения классифицируются в диапазонах, соответствующих номинальному значению, которое указано в таблице 1. К каждому из этих диапазонов применяют различные правила введения в эксплуатацию.

Электрическое питание различных цепей железнодорожного подвижного состава осуществляют от источников питания различного вида:

- аккумуляторных батарей;
- трансформаторов;
- делителей напряжения;
- электрических вращающихся машин;
- статических преобразователей;
- конденсаторов;
- специальных источников.

Таблица 1 — Диапазоны напряжения

Диапазон	Номинальное напряжение	
	Переменный ток, В	Постоянный ток, В
I	$U \le 25$	$U \le 605$
II	$25 < U \le 50$	$60 < U \le 120$
III	$50 < U \le 1000$	$120 < U \le 1500$
IV	$U > 1000$	$U > 1500$

4.2 Соединения между цепями

Цепи, работающие при различных номинальных напряжениях, соединяемые силовым преобразующим оборудованием, которое не предусматривает путей прохождения тока между ними, или цепи, связываемые непосредственным соединением с кузовом железнодорожного подвижного состава, не входящим в схему силового преобразования, должны классифицироваться индивидуально по номинальному напряжению каждой цепи.

Если пути прохождения тока, указанные в настоящем подразделе, включают в себя емкостные или индуктивные цепи, импеданс которых достаточно низок для индуцирования опасных напряжений в цепи в нормальных условиях или в условиях неисправности, то все цепи, соединенные таким образом, должны быть классифицированы по номинальному напряжению цепи с самым высоким напряжением.

Примечание — Это условие может применяться для цепей, соединенных, например, посредством инверторного преобразователя с импедансной связью.

Если цепи соединены токопроводящим путем с источником более высокого напряжения способом, отличным от простого соединения с кузовом железнодорожного подвижного состава (например, с помощью автотрансформатора или делителя напряжения), то все цепи в группе следует рассматривать как получающие питание при номинальном напряжении источника. Исключением являются случаи, приведенные в 4.3.

4.3 Исключения

Если при преобразовании напряжения из одного диапазона в другой выявляется перенапряжение, приводящее к отключению первичной или вторичной цепи или других средств, способных предотвращать перенапряжение во вторичной цепи, то вторичная цепь должна классифицироваться по максимальному напряжению, при котором регистрирующее оборудование будет работать.

Примечание — Следует принимать во внимание целостность регистрирующего оборудования.

Цепи, не соединенные с кузовом железнодорожного подвижного состава, например источники питания, работающие в буферном режиме ***(режиме постоянного (непрерывного) подзаряда)***, в соответствии с требованиями настоящего стандарта должны быть классифицированы с учетом напряжений, возможных в таких цепях в нормальных условиях или неисправном состоянии.

5 Требования к защите от прямого прикосновения

Токоведущие части должны быть защищены от прямого прикосновения персонала. Включенное оборудование всех видов должно работать только при наличии защиты от прямого прикосновения. Защита от прямого прикосновения должна быть обеспечена, как минимум, одним из способов, приведенных в 5.1—5.3, с нанесением, при необходимости, знаков безопасности в соответствии с 5.4.

5.1 Защита с помощью изоляции

В дополнение к требованиям, установленным в *ГОСТ 9219* к изоляции, изоляционные материалы, применяемые для покрытия токоведущих частей, должны соответствовать номинальному рабочему напряжению оборудования и условиям его эксплуатации.

5.2 Защита с помощью предотвращения доступа

Доступ к токоведущим частям должен быть предотвращен посредством их размещения в закрытых электрических рабочих зонах или вне их досягаемости.

5.2.1 Напряжение диапазонов I, II и III

5.2.1.1 Защита с использованием закрытых электрических рабочих зон

Токоведущие части внутри железнодорожного подвижного состава, проводящие ток с напряжением диапазонов I, II и III, должны быть размещены внутри закрытых электрических рабочих зон. Закрытые электрические рабочие зоны, токоведущие части в которых находятся под напряжением, должны быть доступны следующему персоналу:

- диапазоны I и II — инструктированному и квалифицированному персоналу;
- диапазон III — инструктированному и квалифицированному персоналу при условии, что приняты все защитные меры от прямого прикосновения.

Предотвращение доступа может достигаться посредством механической блокировки или физического разделения, с нанесением знаков безопасности или процедур, которые соответствуют защищаемому месту размещения или оборудованию.

Средства предотвращения доступа должны удовлетворять следующему:

- в рабочих зонах, находящихся внутри железнодорожного подвижного состава, доступных для обычных лиц, решетки и крышки должны соответствовать степени защиты IP4X по *ГОСТ 14254* или, когда они электрически соединены с кузовом железнодорожного подвижного состава, — степени защиты IP2XD по *ГОСТ 14254*. Требования настоящего подпункта не применяют к штепсельным соединителям, ламповым патронам без ламп или к гнездам ввинчиваемых предохранителей без плавких вставок с напряжением диапазонов I и II;
- в других зонах сетчатые или ячеистые ограждения должны быть расположены на расстоянии, достаточном для предотвращения прямого прикосновения, с учетом их возможного искривления и коробления.

5.2.1.2 Защита с применением электрических рабочих зон

Если условия 5.2.1.1 неприменимы, то токоведущие части следует размещать внутри электрических рабочих зон с учетом следующего:

- защита токоведущих частей, находящихся под напряжением диапазонов I и II, от прямого прикосновения не требуется при условии, что они удовлетворяют требованиям раздела 8;
- применение ограждений для создания ограниченной защиты от прямого прикосновения к токоведущим частям, находящихся под напряжением диапазона III, может быть приемлемо в электрических рабочих зонах из-за их расположения в недоступных обычным лицам местах (например, секции под рамой железнодорожного подвижного состава, крыши, внутренние зоны двигательных отсеков, кабины

машинистов, запрещенные для входа) при условии, что опасность легко определима. Например, их применение приемлемо для предохранителей и изоляции соединений оборудования, находящихся под напряжением диапазона III, зажимы которых защищены изоляционными материалами, не подлежащими дополнительной защите. Такие узлы следует размещать только в электрических рабочих зонах.

5.2.1.3 Защита с помощью габаритов приближения

Защита от прямого прикосновения к токоведущим частям, находящимся снаружи железнодорожного подвижного состава (например, к токоприемникам, проводникам на крыше, резисторам) и потенциально доступным персоналу по прямой линии с любой неподвижной поверхности из железнодорожного подвижного состава, на железнодорожном подвижном составе или около железнодорожного подвижного состава, должна быть обеспечена посредством габаритов приближения, если не применяют другие защитные меры.

Примечание — Доступность по прямой линии означает, что к токоведущим частям можно прикоснуться с неподвижной поверхности без применения специально изготовленных предметов.

Защиту с помощью габаритов приближения предусматривают при условии, что зазоры между неподвижными поверхностями и токоведущими частями выдерживают в соответствии с *ГОСТ 9238*.

5.2.1.4 Защита от опасностей, исходящих от шины электрического питания

Доступ к токоведущим частям, которые могут проводить ток с напряжением диапазона III, когда система электрического питания получает ток от внешних источников (например, от другого железнодорожного подвижного состава, оборудования предпускового нагрева, электрического питания депо и т. д.), следует предотвращать блокирующим устройством или по установленной процедуре.

Соединительные шины электрического питания должны быть оснащены знаками безопасности в соответствии с 5.4.

5.2.2 Напряжение диапазона IV

5.2.2.1 Защита с применением закрытых электрических рабочих зон

Доступ к токоведущим частям, проводящим ток с напряжением диапазона IV, должен быть запрещен всем лицам, включая квалифицированный персонал.

Токоведущие части, проводящие ток с напряжением диапазона IV, должны быть доступны только инструктированному и квалифицированному персоналу после обесточивания токоведущих частей и приведения в безопасное состояние одним или несколькими из следующих способов:

- по установленной процедуре;
- блокирующими устройствами;
- защитным уравниванием потенциалов;
- защитными, контролирующими и измерительными устройствами.

Средства предотвращения доступа должны соответствовать следующим требованиям:

- крышки в зонах, доступных обычным лицам в железнодорожном подвижном составе, должны соответствовать степени защиты IP4X по *ГОСТ 14254*;

- защита оборудования, не требующего доступа при эксплуатации, может состоять из панелей, закрепляемых винтами или болтами. Снятие этих панелей возможно только с применением инструмента;

- защита оборудования, требующего доступа при эксплуатации, должна быть обеспечена с помощью блокирующих устройств, открывающих доступ к токоведущим частям только после отключения электрического питания, а безопасное прикосновение к токоведущим частям должно быть обеспечено защитным уравниванием потенциалов.

Механические замки и блокирующие устройства должны позволять проверку отключения нагрузки контрольным оборудованием.

В случаях, когда напряжение диапазона III не снимается после обесточивания токоведущих частей, находившихся под напряжением диапазона IV, должны быть приняты защитные меры в соответствии с 5.2.1 для предотвращения прямого прикосновения к токоведущим частям, остающимся под напряжением диапазона III.

5.2.2.2 Защита с помощью габаритов приближения

Защита от прямого прикосновения к токоведущим частям, находящимся снаружи транспортного средства (например, к токоприемникам, проводникам на крыше, резисторам), а также к тем агрегатам надземной сети, которые потенциально доступны персоналу по прямой линии с неподвижных платформ и с любой неподвижной поверхности в/на или около железнодорожного подвижного состава, должна быть обеспечена посредством габаритов приближения, если не применяются другие защитные меры, определенные в настоящем стандарте.

Примечание — Доступность по прямой линии означает, что к токоведущим частям можно прикоснуться с неподвижной поверхности без применения специально изготовленных предметов.

Защиту посредством габаритов приближения предусматривают при условии, что зазоры между неподвижными поверхностями и токоведущими частями выдерживают в соответствии с *ГОСТ 9238*.

5.2.2.3 Защита от опасностей, исходящих от шины электрического питания

Доступ к токоведущим частям, ***которые могут проводить ток с напряжением диапазона IV,*** когда система электрического питания получает ток от внешнего источника (например, от другого железнодорожного подвижного состава, оборудования предпускового нагрева, электрического питания депо и т. д.), следует предотвращать блокирующим устройством или по установленной процедуре.

Для оборудования, требующего доступа при эксплуатации, например для междувагонных соединителей электрического питания, должны быть предусмотрены блокирующие устройства или установленная процедура для подтверждения того, что токоведущие части становятся доступными только после отключения электрического питания, а безопасное прикосновение к токоведущим частям должно быть обеспечено защитным уравниванием потенциалов.

На соединительные шины электрического питания должны быть нанесены знаки безопасности в соответствии с 5.4.

5.3 Защита с помощью применения напряжения диапазона I

Защита с помощью применения напряжения диапазона I может быть обеспечена в соответствии с условиями 5.3.1 или 5.3.2, если защитные меры в соответствии с 5.1 или 5.2 невозможны.

5.3.1 Защита, не связанная с безопасным источником питания

Если цепь при напряжении диапазона I не связана с кузовом железнодорожного подвижного состава, то дополнительные защитные меры не требуются при условии, что она удовлетворяет требованиям [1][1)], а также требованиям раздела 8 настоящего стандарта.

5.3.2 Защита, связанная с безопасным источником питания

Если цепь при напряжении диапазона I связана с кузовом железнодорожного подвижного состава, то дополнительные защитные меры не требуются при условии, что номинальное напряжение не превышает 6 В переменного или 15 В постоянного тока и цепь удовлетворяет требованиям [1]. Если напряжение превышает 6 В переменного или 15 В постоянного тока, то защита в соответствии с [1] требуется только там, куда имеют доступ обычные лица.

5.4 Знаки безопасности

Знаки безопасности ***(запрещающие, предупреждающие, предписывающие)*** об электрической опасности должны соответствовать требованиям *национальных стандартов и нормативных документов, действующих на территории государства, принявшего стандарт*[2)] («Внимание: Опасность поражения электрическим током»).

Если существует опасность поражения электрическим током, то, несмотря на блокирующие устройства или механические замки, управляющие предоставлением доступа к оборудованию, для идентификации опасности и приведения дополнительной информации, необходимой для предупреждения персонала об опасности, должны быть нанесены знаки безопасности в местах, которые обеспечивают их четкую видимость, и должны оставаться в них на всем протяжении срока службы оборудования.

Места доступа к неподвижным поверхностям железнодорожного подвижного состава, с которых могут быть достигнуты токоведущие части агрегатов контактной сети, следует маркировать знаками безопасности.

Знаки безопасности необходимо размещать в местах доступа к любым закрытым электрическим рабочим зонам с напряжением диапазона III или IV.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 50571.3—2009 (МЭК 60364-4-41:2005) «Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для определения безопасности. Защита от поражения электрическим током» (подраздел 414).

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 12.4.026—2001 «Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».

6 Требования к защите от косвенного прикосновения

Настоящий раздел определяет требования, подлежащие применению для приведения железнодорожного подвижного состава и его составных частей к потенциалу земли посредством стационарных устройств.

6.1 Общие положения

При повреждениях изоляции открытые проводящие части не должны создавать опасность поражения электрическим током из-за электромагнитной индукции или контакта с токоведущими частями.

Необходимо обеспечивать одинаковый потенциал открытых проводящих частей, представляющих такой риск. Это может быть достигнуто защитным уравниванием потенциалов или в сочетании с автоматическим отключением электрического питания, или другими соответствующими средствами.

Для соединения открытых проводящих частей не следует использовать опорные поверхности, если существует риск повреждения этих поверхностей электрическим током.

Пояснения к требованиям и исключения из них см. в 6.5.

6.2 Защитное уравнивание потенциалов

6.2.1 Эквипотенциальные соединения

Открытые проводящие части (кроме частей, не требующих защиты по 6.5) должны быть связаны с кузовом железнодорожного подвижного состава или его составной частью непосредственно или через проводники защитного уравнивания потенциалов.

Должны быть приняты защитные меры для предотвращения увеличения значений сопротивления защитного уравнивания потенциалов с течением времени, особенно из-за воздействия коррозии или усталости.

Проводники системы защитного уравнивания потенциалов как изолированные, так и неизолированные должны быть легко различимы по форме, расположению, маркировке или цвету. Если используют идентификацию цветом, то ее следует выполнять в двухцветном сочетании зеленого и желтого цветов.

6.2.2 Номинальные параметры защитного уравнивания потенциалов

Защитное уравнивание потенциалов должно иметь характеристики, обеспечивающие достаточный запас по прочности и протеканию тока ***в соответствии с требованиями нормативных документов, действующих на территории государства, принявшего стандарт***[1)], гарантирующие исключение возможности поражения электрическим током при прикосновении к открытым проводящим частям в условиях неисправности (см. также 6.3).

Необходимо уделять внимание всем токам, протекающим в ходовых рельсах, которые могут влиять на номинальные параметры соединений защитного уравнивания потенциалов.

6.2.3 Скользящие контакты

Скользящие контакты, например осевые, должны соответствовать требованиям ***6.2.1 и 6.2.2.*** Неисправность одного из таких контактов не должна создавать риск поражения электрическим током.

6.3 Отключение электрического питания

6.3.1 Применение

Автоматическое отключение электрического питания следует применять в сочетании с защитным уравниванием потенциалов, когда выполнение требования 6.2.2 не может быть достигнуто.

Автоматическое отключение электрического питания необходимо предусматривать, когда при неисправности может возникать риск вредных физиологических воздействий на персонал из-за продолжительного воздействия напряжения при прикосновении (см. *ГОСТ 12.1.038)*.

6.3.2 Характеристики отключения электрического питания

Устройство защитного отключения, предназначенное для автоматического отключения питания цепи или оборудования, должно обеспечивать защиту от косвенного прикосновения при замыкании токоведущей части на открытую проводящую часть или защитный проводник цепи или оборудования таким образом, чтобы в цепи или оборудовании не сохранялось напряжение прикосновения, превышающее напряжение диапазона II, в течение времени, достаточного для оказания физиологически вредного воздействия на персонал при одновременном прикосновении персонала к доступным проводящим частям.

[1)] В Российской Федерации действуют «Правила устройства электроустановок».

Дополнительные указания приведены в [1][1)].

6.4 Защитное уравнивание потенциалов железнодорожного подвижного состава

Для железнодорожного подвижного состава с системами, использующими отдельный защитный проводник, где защитное уравнивание потенциалов может быть отдельным или объединенным с ходовыми рельсами, необходимо применять требования *6.4.1*.

6.4.1 Кузовы железнодорожного подвижного состава должны быть соединены в соответствии с 6.4.2—6.4.4.

6.4.2 Между кузовом железнодорожного подвижного состава и защитным проводником стационарной установки должны быть как минимум два канала защитного уравнивания потенциалов для предотвращения риска поражения электрическим током при возникновении неисправности в одном канале. Оба канала должны быть видимы при осмотре.

6.4.3 Импеданс между кузовом железнодорожного подвижного состава и защитным проводником стационарной установки, например ходовыми рельсами, должен быть достаточно низким для предотвращения возникновения опасного напряжения между ними в соответствии с *ГОСТ 12.1.038*.

Максимальные значения импеданса между кузовом железнодорожного подвижного состава и защитным проводником стационарной установки должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4. Необходимо использовать меньшие значения импеданса, если максимальные значения могут приводить к появлению опасного напряжения. Следует также учитывать возможные потенциалы ходовых рельсов, которые могут увеличивать напряжение между кузовом железнодорожного подвижного состава и рельсами.

Таблица 4 — Максимальный импеданс между кузовом железнодорожного подвижного состава и защитным проводником

Вид железнодорожного подвижного состава	Максимальный импеданс, Ом
Железнодорожный тяговый подвижной состав. Пассажирские вагоны	0,01
Грузовые вагоны	0,15

Значения импеданса следует измерять при постоянном токе 50 А и напряжении не выше 50 В. Измерение необходимо проводить при надежном контакте колесо-рельс.

6.4.4 При возникновении контакта внешнего тягового электрического питания с кузовом железнодорожного подвижного состава (т. е. при обрыве контактного провода) целью уравнивания потенциалов должно быть снижение любого перенапряжения на кузове или внутри кузова до значений, ***не превышающих напряжение диапазона II,*** за самое короткое возможное время.

Так как неисправность может быть устранена посредством стационарных устройств, то вероятное напряжение, возникающее на железнодорожном подвижном составе, может быть определено на основе падения напряжения в обратных проводниках.

Примечание — Данное положение заменяет ссылку на IEC 62128.

Защитное уравнивание потенциалов железнодорожного подвижного состава должно учитывать вышеуказанное положение и оставаться неповрежденным.

6.5 Пояснения и исключения

6.5.1 Части, требующие защитных мер

Защитные меры необходимо применять для открытых проводящих частей, например раковин для стоков воды, металлических шкафов и других подобных частей, расположенных вблизи электрического оборудования.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 50571.3—2009 (МЭК 60364-4-41:2005) «Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для определения безопасности. Защита от поражения электрическим током» (подраздел 411).

6.5.2 Части, не требующие защитных мер

Защитные меры не требуются для открытых проводящих частей, отделенных от любого источника электрического питания, который может вызывать поражение электрическим током (например, для небольших элементов внутренней отделки), в условиях, отличающихся от защищаемых защитным уравниванием потенциалов и/или изоляцией (например, ручки, крючки для одежды и т. д.). Кроме того, защитные меры не требуются для оборудования по 6.5.2.1—6.5.2.3, указанного в соответствующих стандартах и испытанного в соответствии с ними.

6.5.2.1 Напряжение диапазона II

Защитные меры от косвенного прикосновения не требуются для открытых проводящих частей оборудования, пропускающих ток при напряжении диапазона II, если цепи удовлетворяют требованиям, ***аналогичным*** 5.3.1 и 5.3.2.

6.5.2.2 Двойная изоляция

Электрическое оборудование, имеющее двойную или усиленную изоляцию, должно соответствовать требованиям к оборудованию II класса по [2][1] и [3][2].

6.5.2.3 Полная изоляция (только для напряжения диапазона III)

Узлы электрического оборудования, имеющие полную изоляцию, должны соответствовать требованиям *ГОСТ 28668.1*, [4][3], [5], [6][4] и [7][5].

6.5.3 Многоступенчатая изоляция

Когда применяют многоступенчатую изоляцию, например, установленных на крыше или на вагонной раме тяговых резисторов, изолированных воздушным зазором, то открытые проводящие части, находящиеся между основной и дополнительной изоляциями, необходимо рассматривать как токоведущие части, и к ним следует применять требования к защите, установленные в разделе 5.

6.5.4 Источники электрического питания, работающие в буферном режиме

Цепи при напряжении диапазона III или IV, электрически не связанные с железнодорожным подвижным составом (источники электрического питания, работающие в буферном режиме), следует использовать с применением дополнительной защиты от косвенного прикосновения, если они не соответствуют [8][6] (см. также раздел 8).

Во всех других случаях необходимо применять требования к защите по 6.2 или 6.3. Также следует учитывать требования 7.1.

7 Силовые цепи

7.1 Общие положения

Для подтверждения того, что все токи возвращаются к источнику питания без нанесения повреждения или создания риска поражения электрическим током, должен быть проведен расчет силовой цепи.

В случае применения скользящих или гибких соединений между кузовом или тележкой и ходовыми рельсами должны быть как минимум два отдельных пути прохождения тока к железнодорожному подвижному составу, и неисправность одного из них не должна причинять повреждение или вызывать поражение электрическим током.

---

[1] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 536—94 «Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током».

[2] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60536-2—2001 «Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током. Часть 2. Руководство для пользователей по защите от поражения электрическим током».

[3] В Российской Федерации действует также ГОСТ Р 51321.1—2007 (МЭК 60439-1:2004) «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний).

[4] В Российской Федерации действует также ГОСТ Р 51321.4—2011 (МЭК 60439-4:2005) «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 4. Дополнительные требования к устройствам комплектным для строительных площадок (НКУ СП)».

[5] В Российской Федерации действует также ГОСТ Р 51321.5—2011 (МЭК 60439-5:2006) «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 5: Дополнительные требования к низковольтным комплектным устройствам, предназначенным для наружной установки в общедоступных местах (распределительным шкафам и щитам)».

[6] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 50571.1—2009 (МЭК 60364-1:2005) «Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения».

В случае использования колес в качестве обратного пути прохождения тока необходимо использовать как минимум два колеса на разных осях.

Пути прохождения тока должны иметь характеристики, обеспечивающие прохождение всех токов, которые могут протекать по ним. Необходимо уделять внимание токам короткого замыкания и токам, протекающим в ходовых рельсах.

В качестве обратных путей прохождения тока недопустимо использовать подшипники.

Если часть обратного пути прохождения тока объединена с защитным уравниванием потенциалов железнодорожного подвижного состава, то необходимо применять требования раздела 6.

Для предотвращения повреждения или риска поражения электрическим током от цепи, непосредственно питающейся от внешнего источника электрического питания, неисправности в обратных путях прохождения тока необходимо выявлять с помощью соответствующих средств, например с помощью процедуры или контролирующего устройства. Цепь, не получающая питание от источника внутри железнодорожного подвижного состава, не должна быть способной к приему напряжения сверх расчетного диапазона в нормальных условиях или в условиях неисправности, или между полюсами, или относительно открытых проводящих частей.

Обратный путь прохождения тока может соответствовать одному из двух способов, приведенных ниже. Выбор способа, который должен соответствовать 7.2 или 7.3, осуществляет федеральный орган исполнительной власти в области железнодорожного транспорта.

7.2 Силовая цепь, изолированная от кузова или тележки железнодорожного подвижного состава

Для прохождения тока по обратному пути от силового оборудования к проводнику обратного тока системы электрического питания следует предусматривать путь или пути прохождения тока, изолированные от железнодорожного подвижного состава или от любой его открытой проводящей части.

7.3 Силовая цепь, использующая кузов или тележку железнодорожного подвижного состава

Если обратные пути прохождения тока соединены с кузовом железнодорожного подвижного состава, соединения должны иметь элементы поперечного сечения, удовлетворяющего требованиям, приведенным ниже.

Ток, протекающий по любым путям через кузов железнодорожного подвижного состава или раму тележки, не должен причинять повреждений или ухудшения конструкции или механических частей.

Разница напряжений между двумя различными частями кузова или секциями тележек не должна вызывать поражения электрическим током в нормальных условиях или в условиях неисправности.

В случае контакта внешнего электрического питания с кузовом железнодорожного подвижного состава необходимо применять требования, установленные в 6.4.4.

8 Дополнительные требования

Необходимо предусматривать меры, обеспечивающие безопасность персонала от токоведущих частей, которые после отключения электрического питания могут создавать напряжение, достаточное для поражения электрическим током.

8.1 Токоприемники

8.1.1 В дополнение к требованиям раздела 5 необходимо предусматривать способы опускания токоприемников от контактного провода и предотвращения случайного подъема.

Для токоприемников и связанных с ними токоведущих частей, пропускающих токи с напряжением диапазона IV, следует учитывать требования 5.2.2.1.

8.1.2 В случае получения железнодорожным подвижным составом тягового питания от сети питания депо или контактной сети предотвращение доступа к находящемуся под напряжением токоприемнику следует предусматривать соответствующими способами, например с помощью установленной процедуры или блокирующего устройства.

8.1.3 Запрещается включение заземляющих ножей разъединителя цепи питания токоприемника, прежде чем железнодорожный подвижной состав будет обесточен. Это должно быть достигнуто с помощью установленной процедуры или блокирующего устройства.

8.1.4 Предотвращение доступа к токоприемнику железнодорожного подвижного состава, примыкающего к краю платформы, должно соответствовать 5.2. В исключительных случаях, когда это условие невыполнимо, защита должна обеспечивать предотвращение доступа по прямой линии.

8.2 Конденсаторы

Для конденсаторов, которые могут накапливать заряд, если они становятся доступными для прямого прикосновения, должны быть предусмотрены способы подтверждения отсутствия риска поражения электрическим током. Это может быть осуществлено посредством встроенной разрядной цепи, дополнительных цепей или по установленной процедуре.

8.2.1 Встроенная разрядная цепь и дополнительная цепь должны быть безотказными и при необходимости с резервированием разрядной системы, соединенной непосредственно через конденсаторы, если другая соответствующая часть электрического оборудования не соединена непосредственно через конденсаторы, образуя таким образом путь разряда. Путь разряда должен включать только устройства, которые управляются как часть средств получения доступа к конденсатору или к соответствующим цепям, и не включать устройства, которые могут вызывать автоматическое прерывание пути разряда.

8.2.2 Разрядная цепь должна быть способна после отключения оборудования снижать остаточное напряжение до 50 В в течение периода времени, определяемого соответствующим способом технического обслуживания, подлежащим применению.

8.2.3 Требование по снижению остаточного напряжения также может быть удовлетворено посредством дополнительной разрядной цепи, которая может автоматически включаться с помощью деблокирующих операций, приведенных в 5.2, или отдельными подсоединяемыми разрядными устройствами. Данные методы также могут быть использованы для уменьшения времени разряда.

8.2.4 При использовании отдельно подсоединяемых устройств оборудование должно быть снабжено соответствующими контактными точками для контроля обесточенного состояния и при необходимости для разрядки оборудования.

8.2.5 Кроме приведенного выше, на оборудование или на его кожух должны быть нанесены ясно видимые знаки безопасности, идентифицирующие опасность и соответствующую процедуру.

8.3 Штепсельные устройства

8.3.1 Портативная аппаратура

Следующие подпункты устанавливают требования к штепсельным устройствам, устанавливаемым в железнодорожном подвижном составе, для электрического питания портативного оборудования от источника питания с напряжением диапазона III.

8.3.1.1 Розетки или вилки, обеспечивающие электрическое питание различных устройств, применяемых во время движения железнодорожного подвижного состава (печей, кассовых аппаратов, бутылочных нагревателей и т. д.) и для технического обслуживания (пылесосов и т. д.), должны быть оснащены проводником защитного уравнивания потенциалов.

В качестве дополнительной защиты розетки следует защищать устройствами защитного отключения, как рекомендовано в [1][1)].

Розетки, расположенные в пассажирских салонах и зарезервированные в целях технического обслуживания, должны быть защищены наружными откидными щитками или задвижками внутри розетки.

8.3.1.2 Розетки для электрических бритв должны быть защищены разделением первичной и вторичной цепей с помощью разделительного трансформатора или других соответствующих средств.

8.3.1.3 Розетки для применения портативных силовых инструментов, которые допустимо применять вне железнодорожного подвижного состава, должны быть защищены одним из следующих способов:

- система БСНН (SELV) (система безопасного сверхнизкого напряжения) в соответствии с 5.3.1;
- автоматическое отключение электрического питания с помощью устройства автоматического отключения или блокирующим устройством по удалению штепсельной вилки;
- электрическое разделение цепи с помощью безопасного разделительного трансформатора.

8.3.2 Соединители железнодорожного подвижного состава и между железнодорожным подвижным составом

Штепсельные устройства депо или токосъемной тяги, а также вспомогательного электрического питания железнодорожного подвижного состава, которые представляют опасность поражения электрическим током или дуговым разрядом при отключении, не должны отключаться, если находятся под напряжением. Отключение может быть осуществлено блокирующим устройством или по установленной процедуре.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 50571.3—2009 (МЭК 60364-4-41:2005) (подраздел 415.1).

8.4 Специальные источники

Следующие пункты устанавливают требования к защите от прямого прикосновения с токоведущими частями, проводящими ток от источников, для которых требования раздела 5 чрезмерны или недостаточны. Примерами являются аккумуляторные батареи, источники высокого напряжения для электронного оборудования, индукторы высокого тока и т. д.

8.4.1 Токоведущие части, не требующие защитных мер

Защитные меры не требуются для токоведущих частей под напряжением выше напряжения диапазона I, когда источник удовлетворяет требованиям безопасной изоляции, а ток и накопленная энергия ограничиваются безопасными значениями, установленными в *ГОСТ 12.1.038*.

8.4.2 Токоведущие части, требующие защитных мер

8.4.2.1 Защитные меры требуются для токоведущих частей под напряжением диапазона II или ниже, которые имеют высокую накопленную энергию и могут представлять риск поражения электрическим током.

8.4.2.2 Защитные меры требуются для токоведущих частей под напряжением диапазона II или ниже, которые не защищены автоматическими выключателями или плавкими предохранителями, например для цепей аккумуляторных батарей, в которых опасность исходит, главным образом, от обгорания предметов, осуществляющих контакт.

Приложение А
(рекомендуемое)

Требования и положения, выбор реализации которых подлежит согласованию между изготовителем и потребителем

5.2.1.4 Защита от опасностей, исходящих от шины электрического питания (напряжение диапазонов II и III)

5.2.2.1 Защита, с применением закрытых электрических рабочих зон (напряжение диапазона IV)

5.2.2.3 Защита от опасностей, исходящих от шины электрического питания (напряжение диапазона IV)

7.1 Силовая цепь. Общие положения

8.1.2, 8.1.3 Токоприемники

8.2 Конденсаторы

8.3.2 Соединители железнодорожного подвижного состава и между железнодорожным подвижным составом

Библиография

[1] IEC 60364-4-41:2005 Low-voltage electrical installions — Part 4-41: Protection for safety — Protection against electric stock
(Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для определения безопасности. Защита от поражения электрическим током)

[2] IEC 536—76 Classification of electrical and electronic equipment with regard protection against electric shock
(Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током)

[3] IEC 60536-2:92 Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock — Part 2. Guidelines to requirements for protection against electric shock
(Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током. Часть 2. Руководство для пользователей по защите от поражения электрическим током)

[4] IEC 60439-1:2004 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies — Part 1: Requirements for type-tested and partially type-tested assemblies
(Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний)

[5] IEC 60439-3:2001 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies — Part 3: Particular requirements for low-voltage switchgear and controlgear assemblies intended to be installed in places where unskilled persons have access for there use — Distribution boards
(Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 3. Дополнительные требования к устройствам распределения и управления, предназначенным для эксплуатации в местах, доступных неквалифицированному персоналу, и методы испытаний)

[6] IEC 60439-4:2005 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies — Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (acs)
[Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 4. Дополнительные требования к устройствам комплектным для строительных площадок (НКУ СП)]

[7] IEC 60439-5:2006 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies — Part 5: Particular requirements for assemblies for power distributions in public networks
[Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 5: Дополнительные требования к низковольтным комплектным устройствам, предназначенным для наружной установки в общедоступных местах (распределительным шкафам и щитам)]

[8] IEC 60364-1:2005 Low-voltage electrical installions — Part 1: fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions
(Электроустановки низковольтные. Часть 1: Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения)

Приложение ДА
(справочное)

Перечень технических отклонений

Таблица ДА.1

Структурный элемент, подраздел, пункт, подпункт, таблица	Модификация
Раздел 2 Нормативные ссылки	Ссылка на IEC 60479-1:1994 «Воздействие тока на людей и домашних животных. Часть 1. Общие положения» заменена ссылкой на ГОСТ 12.1.038—82[1)] «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов»
	Ссылка на IEC 60850:2007 «Железнодорожный транспорт. Напряжения электропитания систем тяги» заменена ссылкой на ГОСТ 6962—75[1)] «Транспорт электрифицированный с питанием от контактной сети. Ряд напряжений»
	Ссылка на IEC 60077-1:1999 «Электрооборудование железнодорожного подвижного состава. Часть 1. Общие условия эксплуатации и общие правила» заменена ссылкой на ГОСТ 9219—88[2)] «Аппараты электрические тяговые. Общие технические требования»
	Ссылка на IEC 62128 (все части) «Установки стационарные железнодорожного назначения» заменена на ГОСТ 9238—2013[1)] «Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений»
	Ссылка на IEC 60529:1989 «Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (Код IP)» заменена ссылкой на ГОСТ 14254—96 (IEC 529—89)[2)] «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)»
	Ссылка на IEC 60439-2:2004 «Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 2. Частные требования к системам сборных шин (шинопроводам)» заменена ссылкой на ГОСТ 28668.1—91[1)] «Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 2. Частные требования к системам сборных шин (шинопроводам)
Таблица 4	Заменено:«0,05 Ом» на «0,01 Ом»
8.2.2	Заменено:«60 В» на «50 В»
5.2	Исключено:«Остальные требования настоящего стандарта объясняют требуемые меры.»
5.2.1.3	Исключено: «Считается, что такая защита существует, если прикосновение к токоведущим частям возможно, но обеспечивается зазор при движении транспортного средства (например, на железнодорожных развязках и переходах). Если доступ имеет только инструктированный и квалифицированный персонал и если при эксплуатации систем защита с помощью зазоров невозможна (например, систем, использующих электрическое питание от третьего и (или) третьего и четвертого рельсов), то защита от прямого прикосновения должна обеспечиваться по установленной процедуре».
6.4	Исключено предложение: «Для железнодорожного подвижного состава с другими системами должны выполняться требования 6.5.5»
6.3.1	Исключены слова: «или автоматическое ограничение тока короткого замыкания, например, посредством включения сопротивления».
Примечание — В настоящем стандарте по отношению к МЭК 61991:2000 изменены значение максимального импеданса и значение напряжения после отключения конденсатора в целях приведения этих значений в соответствие с требованиями нормативных документов, исключены положение поясняющего характера и положение по защите систем, получающих электрическое питание от третьего и (или) третьего и четвертого рельсов в виду их неприменения, а также положение, не относящееся к автоматическому отключению.	

Приложение ДБ
(обязательное)

Дополнительные требования

(Эти требования являются дополнительными относительно требований международного стандарта IEC 61991:2000 и приведены для учета основополагающих стандартов, устанавливающих требования электробезопасности, а также другие требования.)

ДБ.1 Расстояние до сетчатых защитных ограждений

Расстояние от токоведущих частей до сетчатых защитных ограждений внутри кузова должно быть не менее расстояний, указанных в ГОСТ 12.2.056.

ДБ.2 Крепление проводников защитного уравнивания потенциалов

Для крепления проводников защитного уравнивания потенциалов следует применять зажимы по ГОСТ 21130. Болт (винт, шпилька) для заземления должен быть размещен на изделии в безопасном и удобном для подключения заземляющего проводника месте. Возле места, в котором должно быть осуществлено присоединение заземляющего проводника, должен быть помещен нанесенный любым способом нестираемый при эксплуатации знак заземления. Размеры знака и способ его выполнения — по ГОСТ 21130.

ДБ.3 Расстояние по воздуху (воздушные зазоры)

ДБ.3.1 Воздушные зазоры между неизолированными разнопотенциальными проводящими частями электрической цепи, а также между неизолированными проводящими частями и заземленными частями, кроме участков цепей, где расстояние определяется выводами электрических машин и аппаратов, должны быть не менее указанных в таблице ДБ.1.

Таблица ДБ.1

Напряжение электрической цепи, В	Минимальный воздушный зазор, мм	
	внутри кузова	вне кузова
До 110 включ.	10	15
Св. 110 » 500 »	15	20
» 500 » 1000 »	20	30
» 1000 » 1500 »	25	40
» 1500 » 3000 »	30	60
» 3000 » 4000 »	40	80
» 4000 » 10000 »	130	200
» 10000 » 30000 »	230	270

ДБ.3.2 Расстояние по гладкой сухой поверхности изоляторов, изоляционных панелей, планок и других изоляционных деталей, расположенных внутри кузова между проводящими частями электрических цепей и заземленными частями, кроме участков цепей, где расстояние определяется выводами электрических машин и аппаратов, должно быть не менее указанного в таблице ДБ.2.

Таблица ДБ.2

Напряжение электрической цепи, В	Минимальный воздушный зазор, мм	
	по вертикальной поверхности	по горизонтальной поверхности
До 110 включ.	150	15
Св. 110 » 500 »	20	20
» 500 » 1000 »	35	45

Окончание таблицы ДБ.2

Напряжение электрической цепи, В	Минимальный воздушный зазор, мм	
	по вертикальной поверхности	по горизонтальной поверхности
Св. 1000 до 1500 »	50	65
» 1500 » 3000 »	80	100
» 3000 » 4000 »	95	115

ДБ.3.3 Расстояние по поверхности проводов и кабелей от проводящей жилы или наконечника до места касания проводами или кабелями заземленных частей электровоза должно быть не менее указанного в таблице ДБ.3.

Таблица ДБ.3

Напряжение электрической цепи, В	Минимальное расстояние по поверхности проводов и кабелей до заземленных частей, мм			
	в местах, закрытых от атмосферных воздействий		в местах, открытых для атмосферных воздействий	
	по волокнистой оплетке	по резиновой или пластмассовой изоляции или оболочке	по волокнистой оплетке или текстильному рукаву	по резиновой или пластмассовой оболочке или рукаву
До 50 включ.	20	20	70	70
Св. 50 » 110 »	30	30	150	100
» 110 » 500 »	75	50	250	150
» 500 » 1000 »	100	75	350	200
» 1000 » 1500 »	125	100	500	300
» 1500 » 3000 »	150	120	700	500
» 3000 » 4000 »	200	140	800	600

ДБ.4 Защита с помощью изоляции

Для предотвращения повреждений изоляции следует предусматривать дополнительную защитную изоляцию.

ДБ.5 Защита с помощью сигнализации

В железнодорожном подвижном составе должна быть применена предупреждающая сигнализация для обеспечения защиты от поражения электрическим током.

ДБ.6 Защита от случайного прикосновения

Обеспечение защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям железнодорожного подвижного состава должно соответствовать применяемым способам и средствам по ГОСТ 12.2.056, ГОСТ 30487[1)].

[1)] В Российской Федерации действует также ГОСТ Р 12.1.019—2009 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».

УДК 696.6.006.354:006.354 МКС 13.260
45.060 MOD

Ключевые слова: требования к защите от электрического удара, диапазоны напряжения

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 14.12.2015. Подписано в печать 08.02.2016. Формат 60×84 ⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,80. Тираж 41 экз. Зак. 68.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru