МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СВОД ПРАВИЛ **СП 437.1325800.2018**

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ НИЗКОВОЛЬТНЫЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Правила проектирования защиты от поражения электрическим током

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Сведения о своде правил

1 ИСПОЛНИТЕЛЬ — Ассоциация «Росэлектромонтаж»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России)

4 УТВЕРЖДЕН Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17 декабря 2018 г. № 817/пр и введен в действие с 18 июня 2019 г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в установленном порядке. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте разработчика (Минстрой России) в сети Интернет

© Минстрой России, 2018
© Стандартинформ, оформление, 2019

Настоящий свод правил не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Минстроя России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения. 3
4 Требования к защите от поражения электрическим током 17
4.1 Основополагающее правило защиты от поражения электрическим током 17
4.2 Условия применения электрооборудования в электроустановках зданий 18
5 Требования к применению мер защиты при проектировании электроустановок зданий 19
5.1 Общие требования 19
5.2 Меры защиты 19
5.3 Требования к применению мер защиты в частях электроустановок зданий, содержащих нагреватели для саун 20
5.4 Требования к применению мер защиты в частях электроустановок зданий, содержащих системы обогрева пола и потолка 20
5.5 Требования к идентификации проводников и выводов электрооборудования 20
6 Требования к уравниванию потенциалов 21
6.1 Общие положения 21
6.2 Основная система уравнивания потенциалов 21
6.3 Система дополнительного уравнивания потенциалов 22
6.4 Объединенные системы уравнивания потенциалов, учитывающие требования защиты от воздействий токов молнии и защиты информационного оборудования от электромагнитных помех 23
7 Защитные проводники 23
8 Требования к выполнению соединений защитных проводников 24
9 Главная заземляющая шина 25
10 Требования к заземлению источников питания 26
Библиография 27

Введение

Настоящий свод правил разработан в соответствии с федеральными законами от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [1] и от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [2].

Разработка выполнена авторским коллективом Ассоциации «Росэлектромонтаж» (д-р техн. наук, проф. *Ю.И. Солуянов*, *В.И. Берман*, *А.О. Голикова*, *Л.В. Казанцева*, *В.Н. Коротков*, *Г.А. Родякин*, *В.В. Чернов*).

С В О Д П Р А В И Л

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ НИЗКОВОЛЬТНЫЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Правила проектирования защиты от поражения электрическим током

Low-voltage electric installations for buildings and structures.
Design rules for protection against electric shock

Дата введения — 2019—06—18

1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил устанавливает правила проектирования электроустановок вновь строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданий. Свод правил распространяется на электрические цепи номинальным напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока включительно.

1.2 Настоящий свод правил не распространяется на проектирование электропривода и электрооборудования специальных электротехнических установок: лифтов, подъемников, кинотехнологического оборудования, вычислительных центров, лечебно-профилактических учреждений, науки и научного обслуживания, а также на проектирование устройств автоматизации санитарно-технических, противопожарных и других технологических установок.

1.3 Настоящий свод правил устанавливает требования к защите от поражения электрическим током, включающей в себя основную защиту и защиту при повреждении, и требования к дополнительной защите.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 10434—82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования

ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 29322—2014 (IEC 60038:2009) Напряжения стандартные

ГОСТ 30331.1—2013 (IEC 60364-1:2005) Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения

ГОСТ 30247.0—94 (ИСО 834—75) Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования

ГОСТ 31602.1—2012 (IEC 60999-1:1999) Соединительные устройства. Требования безопасности к контактным зажимам. Часть 1. Требования к винтовым и безвинтовым контактным зажимам для соединения медных проводников с номинальным сечением от 0,2 до 35 мм^2

ГОСТ 31996—2012 Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. Общие технические условия

Издание официальное

ГОСТ 32966—2014 (IEC 60449:1973) Установки электрические зданий. Диапазоны напряжения

ГОСТ 33542—2015 (IEC 60445:2010) Основополагающие принципы и принципы безопасности для интерфейса «человек-машина», выполнение и идентификация. Идентификация выводов электрооборудования, концов проводников и проводников

ГОСТ IEC 60947-7-2—2016 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 7-2. Электрооборудование вспомогательное. Колодки клеммные защитных проводников для присоединения медных проводников

ГОСТ IEC 60998-2-1—2013 Соединительные устройства для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения. Часть 2-1. Дополнительные требования к соединительным устройствам с резьбовыми зажимами, используемыми в качестве отдельных узлов

ГОСТ IEC 61140—2012 Защита от поражения электрическим током. Общие положения безопасности установок и оборудования

ГОСТ Р 50571.3—2009 (МЭК 60364-4-41:2005) Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током

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

ГОСТ Р 50571.7.701—2013/МЭК 60364-7-701:2006 Электроустановки низковольтные. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам или местам их размещения. Раздел 701. Помещения для ванных и душевых комнат

ГОСТ Р 50571.7.702—2013/МЭК 60364-7-702:2010 Электроустановки низковольтные. Часть 7. Требования к специальным установкам или местам их размещения. Раздел 702. Плавательные бассейны и фонтаны

ГОСТ Р 50571.7.706—2016/МЭК 60364-7-706(2005) Электроустановки низковольтные. Часть 7-706. Требования к специальным установкам или местам их расположения. Проводящие помещения со стесненными условиями

ГОСТ Р 50571-7-753—2013/МЭК 60364-7-753:2005 Электроустановки низковольтные. Часть 7-753. Требования к специальным электроустановкам или местам их расположения. Электроустановки с нагреваемыми полами и потолочными поверхностями

ГОСТ Р 50571.12—96 (МЭК 364-7-703—84) Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 703. Помещения, содержащие нагреватели для саун

ГОСТ Р 51686.2—2013 (МЭК 60999-2:2003) Соединительные устройства. Требования безопасности к контактным зажимам. Часть 2. Дополнительные требования к винтовым и безвинтовым контактным зажимам для соединения медных проводников с номинальным сечением от 35 до 300 мм^2 включительно

ГОСТ Р МЭК 60949—2009 Расчет термически допустимых токов короткого замыкания с учетом неадиабатического нагрева

ГОСТ Р МЭК 62305-4—2016 Защита от молнии. Часть 4. Защита электрических и электронных систем внутри зданий и сооружений

Примечание — При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации 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 заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

ввод в электрическую установку: Точка, в которой электрическую энергию вводят в электрическую установку.

Примечание — Электрическая установка может иметь несколько вводов.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.2]

3.2 **вводное устройство;** ВУ: Низковольтное распределительное устройство, устанавливаемое на вводе в электроустановку здания и обеспечивающее ввод, учет и распределение электрической энергии в электроустановке здания, а также управление и защиту подключенных к нему распределительных электрических цепей.

3.3 **вводно-распределительное устройство;** ВРУ: Низковольтное распределительное устройство, устанавливаемое на вводе в электроустановку здания и обеспечивающее ввод, учет и распределение электроэнергии в электроустановке здания, а также управление и защиту подключенных к нему распределительных и конечных электрических цепей.

3.4

главная заземляющая шина: Шина, являющаяся частью заземляющего устройства электроустановки и предназначенная для электрического присоединения проводников к заземляющему устройству.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.5]

3.5

двойная изоляция: Изоляция, включающая в себя основную и дополнительную изоляцию.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.10.3]

3.6

дифференциальный ток (I_{Δ}): Среднеквадратическое значение векторной суммы токов, протекающих через главную цепь устройства дифференциального тока.

[ГОСТ IEC 60050-442—2015, статья 442-05-19]

3.7 **дополнительная защита:** Защита от поражения электрическим током, применяемая дополнительно к основной защите и (или) защите при повреждении.

3.8

дополнительная изоляция: Независимая изоляция, применяемая дополнительно к основной изоляции для защиты при повреждении.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.10.2]

3.9

дополнительное уравнивание потенциалов: Защитное уравнивание потенциалов, предусматривающее выполнение дополнительного электрического соединения открытых проводящих частей со сторонними проводящими частями или открытых проводящих частей между собой.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.8]

3.10

доступная часть: Часть, к которой можно прикоснуться стандартным испытательным пальцем.

Примечание — Посредством стандартного испытательного пальца выполняют проверку возможности прикосновения человека пальцем к какой-либо части. Опасные части электрооборудования, находящиеся под напряжением, и его опасные механические части должны быть помещены в оболочку со степенью защиты, как минимум, IP2X, обеспечивающую защиту от прикосновения пальцем к опасным частям.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.10]

3.11

заземление: Выполнение электрического присоединения проводящих частей к локальной земле.

Примечание — Присоединение к локальной земле может быть:
- преднамеренным;
- непреднамеренным или случайным;
- постоянным или временным.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.11]

3.12

заземленный линейный проводник (LE): Линейный проводник, имеющий электрическое присоединение к локальной земле.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.12]

3.13

заземлитель: Проводящая часть или совокупность электрически соединенных между собой проводящих частей, находящихся в электрическом контакте с локальной землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.13]

3.14

заземляющее устройство: Совокупность заземлителя, заземляющих проводников и главной заземляющей шины.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.14]

3.15

заземляющий проводник: Защитный проводник, соединяющий заземлитель с главной заземляющей шиной.

Примечание — Неизолированные части заземляющих проводников, которые находятся в земле, рассматривают в качестве части заземлителя.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.15]

3.16

замыкание на землю: Возникновение случайного проводящего пути между частью, находящейся под напряжением, и землей или открытой проводящей частью, или сторонней проводящей частью, или защитным проводником.

Примечания

1 Проводящий путь может проходить через поврежденную изоляцию, через конструкции (например, колонны, леса, краны, лестницы) или через растения (например, деревья, кусты) и может иметь значительное полное сопротивление.

2 Проводящий путь между проводником, который по эксплуатационным причинам может быть не заземлен, и землей также рассматривают как замыкание на землю.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.16]

3.17

защита при повреждении: Защита от поражения электрическим током при условиях единичного повреждения.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.1.2]

3.18

защита от поражения электрическим током: Выполнение мер, понижающих риск поражения электрическим током.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.18]

3.19

защитное заземление: Заземление, выполняемое с целью обеспечения электрической безопасности.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.20]

3.20 **защитное разделение:** Отделение одной электрической цепи от другой посредством:

- двойной изоляции;
- основной изоляции и электрического защитного экрана, присоединенного к системе защитного уравнивания потенциалов;
- усиленной изоляции.

3.21

защитное уравнивание потенциалов: Уравнивание потенциалов, выполняемое с целью обеспечения электрической безопасности.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.21]

3.22 **защитное экранирование:** Отделение электрических цепей или проводников от опасных частей, находящихся под напряжением, посредством электрического защитного экрана, присоединенного к системе защитного уравнивания потенциалов и предназначенного для обеспечения защиты от поражения электрическим током.

3.23 **защитный барьер:** Часть, предотвращающая непреднамеренный доступ к опасным частям, находящимся под напряжением, но не предотвращающая доступ к опасным частям, находящимся под напряжением, при преднамеренных действиях.

3.24

защитный заземляющий проводник: Защитный проводник, предназначенный для выполнения защитного заземления.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.22]

3.25

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

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.16.4]

3.26

защитный проводник уравнивания потенциалов: Защитный проводник, предназначенный для выполнения защитного уравнивания потенциалов.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.24]

3.27 **защитный экран:** Проводящий экран, применяемый для отделения электрической цепи и (или) проводников от опасных частей, находящихся под напряжением.

3.28

зона досягаемости рукой: Зона доступного прикосновения, простирающаяся от любой точки поверхности, на которой обычно находится или по которой передвигается человек, до границы, которую он может достать рукой в любом направлении без использования вспомогательных средств.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.15]

3.29

источник питания: Электрическое оборудование, предназначенное для производства, аккумулирования электрической энергии или изменения ее характеристик.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.26]

3.30 **квалифицированное лицо:** Лицо, имеющее соответствующие образование и опыт, позволяющие ему осознавать риски и избегать опасностей, которые может создать электричество.

3.31 **конечная электрическая цепь:** Электрическая цепь, предназначенная для питания электроэнергией электроприемников и штепсельных розеток.

3.32

коммутационное устройство: Устройство, предназначенное для включения или отключения электрического тока в одной или нескольких электрических цепях.

[ГОСТ IEC 60050-441—2015, статья 441-14-01]

3.33

короткое замыкание: Случайный или преднамеренно созданный проводящий путь между двумя или более проводящими частями, вызывающий уменьшение разности электрических потенциалов между этими проводящими частями до нуля или значения, близкого к нулю.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.27]

3.34

линейный проводник (L): Проводник, находящийся под напряжением при нормальных условиях и используемый для передачи электрической энергии, но не нейтральный проводник или средний проводник.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.29]

3.35

локальная земля: Часть земли, находящаяся в электрическом контакте с заземлителем, электрический потенциал которой не обязательно равен нулю.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.17.2]

3.36

мера защиты: Мера, предназначенная для уменьшения риска поражения электрическим током.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.31]

3.37 **мера предосторожности:** Элемент меры защиты.

3.38

местное уравнивание потенциалов: Защитное уравнивание потенциалов, предусматривающее выполнение электрического соединения открытых проводящих частей со сторонними проводящими частями, которое не имеет электрической соединения с землей.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.32]

3.39 **монитор дифференциального тока;** МДТ: Устройство или совокупность устройств, которое контролирует дифференциальный ток в электрической установке и включает сигнал тревоги, когда дифференциальный ток превышает дифференциальный ток срабатывания устройства.

3.40 **напряжение прикосновения:** Напряжение между проводящими частями при одновременном прикосновении к ним человека или животного.

Примечание — На значение напряжения прикосновения может существенно влиять полное сопротивление тела человека или животного, находящегося в электрическом контакте с этими проводящими частями.

3.41

нейтраль: Общая часть многофазной системы переменного тока, соединенной звездой, находящаяся под напряжением, или средняя часть однофазной системы переменного тока, находящаяся под напряжением.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.33]

3.42

нейтральный проводник (N): Проводник, электрически присоединенный к нейтрали и используемый для передачи электрической энергии.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.34]

3.43

непроводящая окружающая среда: Мера предосторожности, при помощи которой человека или животного, касающегося открытой проводящей части, оказавшейся под опасным напряжением, защищают посредством большого полного сопротивления окружающей среды (например, изолирующие стены и полы) и посредством отсутствия заземленных проводящих частей.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.11]

3.44 **непроводящее размещение:** Мера защиты, при которой:

- основную защиту обеспечивают посредством основной изоляции между опасными частями, находящимися под напряжением, и открытыми проводящими частями;
- защиту при повреждении обеспечивают посредством непроводящей окружающей среды.

3.45

низкое напряжение: Напряжение, не превышающее 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.35]

3.46

номинальное напряжение (электрической установки): Значение напряжения, которым обозначают и идентифицируют электрическую установку или часть электрической установки.

Примечание — Переходные напряжения, вызванные, например коммутационными переключениями, и временные колебания напряжения из-за ненормальных условий, таких как повреждения в системе питания, не учитываются.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.36]

3.47 **номинальный отключающий дифференциальный ток ($I_{\Delta n}$):** Установленное изготовителем значение отключающего дифференциального тока, при котором устройство дифференциального тока должно разомкнуть электрическую цепь при определенных условиях.

Примечание — Для устройств дифференциального тока, которые имеют несколько фиксированных значений отключающего дифференциального тока, под номинальным отключающим дифференциальным током подразумевают его наибольшее значение.

3.48

нормальные условия: Условия, при которых все средства защиты являются неповрежденными.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.37]

3.49 **оболочка (электрического оборудования):** Часть электрооборудования, обеспечивающая защиту человека и животного от прикосновения к опасным частям, а также защиту электрооборудования от определенных внешних воздействий.

3.50 **обособленный ввод:** Ввод, по которому осуществляется электроснабжение части здания.

Примечание — Примерами обособленных вводов могут быть отдельные вводы со своими ВРУ для каждого подъезда многоквартирного жилого здания или для отделений различного назначения большого общественного здания.

3.51 **обученное лицо:** Лицо, прошедшее обучение или контролируемое квалифицированными лицами, что позволяет ему осознавать риски и избегать опасностей, которые может создать электричество.

3.52

обычное лицо: Лицо, которое не является ни квалифицированным лицом, ни обученным лицом.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.32]

3.53

опасная часть, находящаяся под напряжением: Часть, находящаяся под напряжением, которая при определенных условиях может вызвать опасное поражение электрическим током.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.5]

3.54

основная защита: Защита от поражения электрическим током при нормальных условиях.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.1.1]

3.55

основная изоляция: Изоляция частей, находящихся под напряжением, которая обеспечивает основную защиту.

Примечание — Данное понятие не распространяется на изоляцию, используемую исключительно для функциональных целей.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.10.1]

3.56

основное уравнивание потенциалов: Защитное уравнивание потенциалов, предусматривающее выполнение электрического присоединения сторонних проводящих частей и главного защитного проводника к главной заземляющей шине.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.42]

3.57

открытая проводящая часть: Доступная прикосновению проводящая часть электрооборудования, которая при нормальных условиях не находится под напряжением, но может оказаться под напряжением при повреждении основной изоляции.

Примечание — Проводящую часть электрического оборудования, которая может оказаться под напряжением только через контакт с открытой проводящей частью, которая оказалась под напряжением, не считают открытой проводящей частью.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.6]

3.58

передвижное электрооборудование: Электрическое оборудование, которое перемещают во время его функционирования или которое может быть легко перемещено из одного места в другое в то время, когда оно подключено к источнику питания.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.45]

3.59

переносное электрооборудование: Электрическое оборудование, предназначенное для удержания руками во время его нормального применения.

Примечание — Переносное электрооборудование подразумевает электрооборудование, функционирование которого рассчитано на постоянную поддержку или управление руками.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.46]

3.60

полюсный проводник (L): Линейный проводник, используемый в электрической цепи постоянного тока.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.47]

3.61

поражение электрическим током: Патофизиологическое воздействие, оказываемое электрическим током, протекающим через тело человека или животного.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.1]

3.62

проводник: Проводящая часть, предназначенная для проведения электрического тока определенного значения.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.49]

3.63

проводящая часть: Часть, способная проводить электрический ток.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.51]

3.64

разъединение: Отделение всей электрической установки или ее обособленной части от любого источника электрической энергии, выполняемое с целью обеспечения электрической безопасности.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.41]

3.65

разъединитель: Контактное коммутационное устройство, которое в разомкнутом положении обеспечивает изолирующий промежуток в соответствии с установленными требованиями.

Примечание — Разъединитель способен к размыканию и замыканию электрической цепи, когда отключают или включают незначительный электрический ток или когда наблюдается несущественное изменение напряжения на выводах каждого из полюсов разъединителя. Он также способен к проведению электрических токов при нормальных условиях цепи и проведению в течение определенного промежутка времени электрических токов при анормальных условиях, таких, как короткое замыкание.

[ГОСТ IEC 60050-441—2015, статья 441-14-05]

3.66 **распределительная электрическая цепь:** Электрическая цепь, предназначенная для питания электроэнергией низковольтного распределительного устройства электроустановки здания.

3.67

распределительная электрическая сеть: Низковольтная электрическая сеть, состоящая из источника питания и линии электропередачи и предназначенная для питания электроэнергией электроустановок зданий и других низковольтных электроустановок.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.53]

3.68

расчетный ток (электрической цепи): Электрический ток, предназначенный для протекания в электрической цепи при нормальных условиях функционирования.

Примечание — Расчетный ток определяют с учетом разновременности включения потребителей. Если условия являются переменными, в качестве расчетного тока принимают непрерывный ток, который привел бы компоненты электрической цепи к той же самой температуре. Этот ток обозначают I_B.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.54]

3.69

сверхнизкое напряжение (СНН): Напряжение, не превышающее 50 В переменного тока и 120 В постоянного тока.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.57]

3.70

сверхток: Электрический ток, превышающий номинальный электрический ток.

Примечания

1 Для проводников номинальный ток считают равным допустимому длительному току.

2 Сверхток может оказывать или не оказывать вредные воздействия в зависимости от его значения и продолжительности. Сверхтоки могут возникать в результате перегрузок в электроприемниках или при повреждениях, таких как короткие замыкания или замыкания на землю.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.58]

3.71 **система IT:** Система распределения электроэнергии, в которой все части источника питания, находящиеся под напряжением, изолированы от земли или одна из частей источника питания, находящихся под напряжением, заземлена через сопротивление. Открытые проводящие части электроустановки здания присоединены к заземляющему устройству электроустановки здания посредством защитных проводников (PE).

3.72 **система TN-C:** Система распределения электроэнергии, в которой заземлена одна из частей источника питания, находящихся под напряжением. Открытые проводящие части электроустановки здания присоединены к заземленной части источника питания, находящейся под напряжением, посредством PEN-проводников, PEM-проводников или PEL-проводников.

3.73 **система TN-C-S:** Система распределения электроэнергии, в которой заземлена одна из частей источника питания, находящихся под напряжением. Открытые проводящие части электроустановки здания присоединены к заземленной части источника питания, находящейся под напряжением, в головной части электроустановки здания (от источника питания) посредством PEN-проводников, PEM-проводников или PEL-проводников, а в остальной части электроустановки здания — с помощью защитных проводников (PE).

3.74 **система TN-S:** Система распределения электроэнергии, в которой заземлена одна из частей источника питания, находящихся под напряжением. Открытые проводящие части электроустановки здания присоединены к заземленной части источника питания, находящейся под напряжением, посредством защитных проводников (PE).

3.75 **система TT:** Система распределения электроэнергии, в которой заземлена одна из частей источника питания, находящихся под напряжением. Открытые проводящие части электроустановки

здания присоединены к заземляющему устройству электроустановки здания, имеющему заземлитель, электрически независимый от заземлителя заземляющего устройства источника питания, посредством защитных проводников (PE).

3.76

система безопасного сверхнизкого напряжения (БСНН): Электрическая система, в которой напряжение не может превышать СНН:

- при нормальных условиях;
- при условиях единичного повреждения, включая замыкания на землю в других электрических цепях.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.26.1]

3.77

система дополнительного уравнивания потенциалов: Система защитного уравнивания потенциалов, обеспечивающая дополнительное уравнивание потенциалов.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.60]

3.78

система защитного сверхнизкого напряжения (ЗСНН): Электрическая система, в которой напряжение не может превышать СНН:

- при нормальных условиях;
- при условиях единичного повреждения, исключая замыкания на землю в других электрических цепях.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.26.2]

3.79

система защитного уравнивания потенциалов: Система уравнивания потенциалов, обеспечивающая защитное уравнивание потенциалов.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.62]

3.80

система местного уравнивания потенциалов: Система защитного уравнивания потенциалов, обеспечивающая местное уравнивание потенциалов.

[ГОСТ 30331.1—2013, пункт 20.63]

3.81

система основного уравнивания потенциалов: Система защитного уравнивания потенциалов, обеспечивающая основное уравнивание потенциалов.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.64]

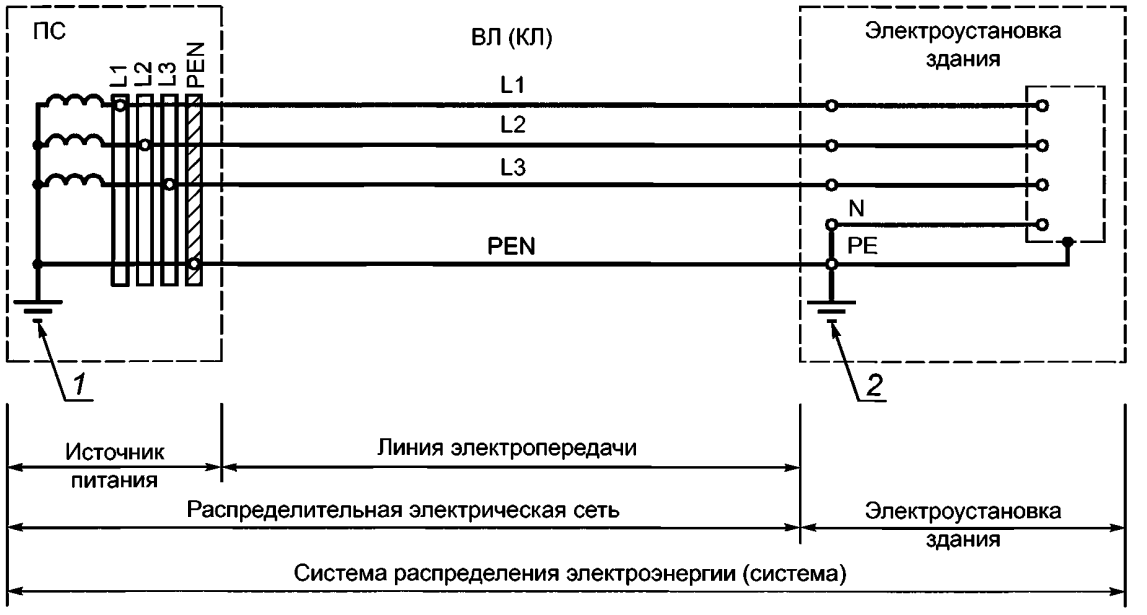
3.82

система распределения электроэнергии: Низковольтная электрическая система, состоящая из распределительной электрической сети и электроустановки.

Примечания

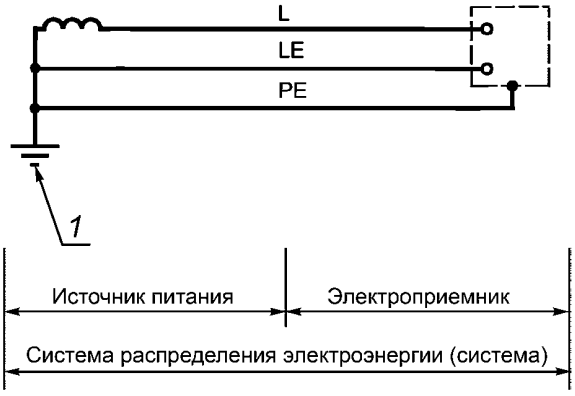
1 Система распределения электроэнергии, как правило, включает в себя электроустановку здания, которая подключена к низковольтной распределительной электрической сети, состоящей из понижающей трансформаторной подстанции и воздушной или кабельной линии электропередачи (см. рисунок 20.2).

2 Система распределения электроэнергии наименьшего размера включает в себя источник питания и один электроприемник (см. рисунок 20.3).



1 — заземляющее устройство источника питания; *2* — заземляющее устройство электроустановки здания;
ПС — трансформаторная подстанция; ВЛ — воздушная линия электропередачи; КЛ — кабельная линия электропередачи

Рисунок 20.2 — Общий вид системы распределения электроэнергии



1 — заземляющее устройство источника питания

Рисунок 20.3 — Система распределения электроэнергии наименьшего размера

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.65]

3.83

система уравнивания потенциалов: Совокупность соединений проводящих частей, обеспечивающих уравнивание потенциалов между ними.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.66]

3.84

совмещенный защитный заземляющий и линейный проводник (PEL-проводник, PEL): Проводник, выполняющий функции защитного заземляющего и линейного проводников.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.69]

3.85

совмещенный защитный заземляющий и нейтральный проводник (PEN-проводник, PEN): Проводник, выполняющий функции защитного заземляющего и нейтрального проводников.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.70]

3.86

совмещенный защитный заземляющий и средний проводник (PEM-проводник, PEM): Проводник, выполняющий функции защитного заземляющего и среднего проводников.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.71]

3.87

средний проводник (M): Проводник, электрически присоединенный к средней части электрической системы постоянного тока, находящейся под напряжением, и используемый для передачи электрической энергии.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.72]

3.88 **стационарное электрооборудование:** Фиксированное оборудование или электрическое оборудование, не снабженное рукояткой для его перемещения и имеющее массу, затрудняющую его перемещение.

3.89

сторонняя проводящая часть: Проводящая часть, которая не является частью электрической установки и которая при нормальных условиях находится под электрическим потенциалом локальной земли.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.7]

3.90

тип заземления системы: Комплексная характеристика системы распределения электроэнергии, устанавливающая наличие или отсутствие заземления частей источника питания, находящихся под напряжением, наличие заземления открытых проводящих частей электроустановки или электрооборудования, наличие и способ выполнения электрического соединения между заземленными частями источника питания, находящимися под напряжением, и указанными открытыми проводящими частями.

Примечание — Термин «тип заземления системы» устанавливает специальные требования ко всем элементам, входящим в состав системы распределения электроэнергии. Для составных частей распределительной электрической сети рассматриваемая характеристика устанавливает следующие требования:

- к источнику питания — наличие или отсутствие заземления его частей, находящихся под напряжением. Если источник питания имеет заземленную часть, находящуюся под напряжением, то в распределительной электрической сети может быть выполнено дополнительное заземление проводников, которые имеют электрическое соединение с заземленной частью источника питания, находящейся под напряжением. Если источник питания имеет изолированные от земли части, находящиеся под напряжением, то проводники распределительной электрической сети, как правило, должны быть изолированы от земли или, как исключение, какой-то проводник может быть заземлен через большое полное сопротивление;

- к линии электропередачи — требования к устройству защитных, нейтральных, средних и заземленных линейных проводников.

Для электроустановок или электрооборудования этой характеристикой устанавливают требования к выполнению заземления открытых проводящих частей, а также к наличию или отсутствию электрического соединения последних с заземленной частью источника питания, находящейся под напряжением.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.75]

3.91

ток замыкания на землю: Электрический ток, протекающий в землю, открытые и сторонние проводящие части и защитный проводник при повреждении изоляции части, находящейся под напряжением.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.78]

3.92

ток короткого замыкания: Сверхток в электрической цепи при коротком замыкании.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.80]

3.93

ток утечки: Электрический ток, протекающий в землю, открытые, сторонние проводящие части и защитные проводники при нормальных условиях.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.83]

3.94

уравнивание потенциалов: Выполнение электрических соединений между проводящими частями, для обеспечения эквипотенциальности.

Примечание — Эффективность уравнивания потенциалов может зависеть от частоты электрического тока в соединениях.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.16]

3.95

усиленная изоляция: Изоляция опасных частей, находящихся под напряжением, которая обеспечивает степень защиты от поражения электрическим током, эквивалентную двойной изоляции.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.10.4]

3.96 **усиленная мера предосторожности:** Защитная мера предосторожности, имеющая надежность защиты от поражения электрическим током не меньше, чем обеспечиваемая посредством двух независимых защитных мер предосторожности.

3.97

условия единичного повреждения: Условия, при которых имеется единичное повреждение какого-то средства защиты.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.88]

3.98

устройство дифференциального тока (УДТ): Контактное коммутационное устройство, предназначенное включать, проводить и отключать токи при нормальных условиях и автоматически отключать электрическую цепь, когда дифференциальный ток достигает заданного значения при определенных условиях.

Примечание — Устройство дифференциального тока может быть комбинацией различных отдельных элементов, предназначенных обнаруживать и оценивать дифференциальный ток, а также включать и отключать электрический ток.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.86]

3.99

устройство защиты от сверхтока: Устройство, предназначенное отключать электрическую цепь в случаях, когда электрические токи в ее проводниках превышают определенные значения в течение установленного времени.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.87]

3.100

части, доступные одновременному прикосновению: Проводящие части, которых человек или животное могут коснуться одновременно.

Примечание — С точки зрения основной защиты часть, находящаяся под напряжением, может быть одновременно доступной:

- с другой частью, находящейся под напряжением;
- открытой проводящей частью;
- со сторонней проводящей частью;
- с защитным проводником;
- землей или проводящим полом.

Следующие части могут образовывать одновременно доступные части с точки зрения защиты при повреждении:

- открытые проводящие части;
- сторонние проводящие части;
- защитные проводники;
- земля или проводящий пол.

Термин «прикосновение» означает любой контакт с любой частью тела (рукой, ногой, головой и т. д.).

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.89]

3.101

часть, находящаяся под напряжением: Проводящая часть, предназначенная находиться под напряжением при нормальных условиях, включая нейтральный проводник и средний проводник, но, как правило, не PEN-проводник, PEM-проводник или PEL-проводник.

Примечание — Данное понятие необязательно подразумевает риск поражения электрическим током.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.4]

3.102

фазный проводник (L): Линейный проводник, используемый в электрической цепи переменного тока.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.91]

3.103

фиксированное электрооборудование: Электрическое оборудование, прикрепленное к основанию или закрепленное иным способом в определенном месте.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.92]

3.104

функциональное уравнивание потенциалов: Уравнивание потенциалов, выполняемое по условиям функционирования не в целях электрической безопасности.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.94]

3.105

эквипотенциальность: Состояние, при котором проводящие части находятся под практически равными электрическими потенциалами.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.95]

3.106

электрическая безопасность: Отсутствие недопустимого риска, обусловленного электрическим током.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.96]

3.107

электрическая установка (электроустановка): Совокупность взаимосвязанного электрического оборудования, имеющего согласованные характеристики, предназначенная выполнять определенные цели.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.97]

3.108

электрическая цепь (электрической установки): Совокупность электрического оборудования электрической установки, защищенная от сверхтоков одним и тем же защитным устройством (устройствами).

Примечание — Электрическая цепь состоит из проводников, находящихся под напряжением, защитных проводников (при наличии), защитного устройства и соответствующей коммутационной аппаратуры, аппаратуры управления и вспомогательных устройств. Защитный проводник может быть общим для нескольких электрических цепей.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.98]

3.109

электрически независимый заземлитель: Заземлитель, расположенный на таком расстоянии от других заземлителей, что электрические токи, протекающие между ними и землей, не оказывают существенного влияния на электрический потенциал независимого заземлителя.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.102]

3.110

электрическое оборудование (электрооборудование): Изделие, предназначенное для производства, передачи и изменения характеристик электрической энергии, а также для ее преобразования в энергию другого вида.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.103]

3.111

электрическое разделение: Мера защиты, при которой электрическую цепь, находящуюся под опасным напряжением, изолируют от всех других электрических цепей, проводящих частей, от земли и от прикосновения.

[ГОСТ IEC 61140—2012, статья 3.25]

3.112 **электроприемник** (*здесь*): Электрическое оборудование, предназначенное для преобразования электрической энергии в энергию другого вида.

3.113

электрооборудование класса 0: Электрическое оборудование, в котором основную изоляцию используют в качестве меры предосторожности для основной защиты, а защита при повреждении не предусмотрена.

[ГОСТ IEC 61140—2012, пункт 7.1]

3.114

электрооборудование класса I: Электрическое оборудование, в котором основную изоляцию используют в качестве меры предосторожности для основной защиты, а защитное соединение — в качестве меры предосторожности для защиты при повреждении.

Примечание — Под защитным соединением понимают электрическое присоединение открытой проводящей части электрооборудования класса I к защитному проводнику.

[ГОСТ IEC 61140—2012, пункт 7.2]

3.115

электрооборудование класса II: Электрическое оборудование, в котором основную изоляцию используют в качестве меры предосторожности для основной защиты, а дополнительную изоляцию — в качестве меры предосторожности для защиты при повреждении, или в котором основную защиту и защиту при повреждении обеспечивают усиленной изоляцией.

[ГОСТ IEC 61140—2012, пункт 7.3]

3.116

электрооборудование класса III: Электрическое оборудование, в котором ограничение напряжения значением сверхнизкого напряжения используют в качестве меры предосторожности для основной защиты, а защита при повреждении не предусмотрена.

[ГОСТ IEC 61140—2012, пункт 7.4]

3.117

электроустановка здания: Совокупность взаимосвязанного электрооборудования, установленного в здании и имеющего согласованные характеристики.

[ГОСТ 30331.1—2013, статья 20.109]

4 Требования к защите от поражения электрическим током

4.1 Основополагающее правило защиты от поражения электрическим током

4.1.1 При проектировании электроустановок зданий должно быть выполнено основополагающее правило защиты от поражения электрическим током, установленное в разделе 4 ГОСТ IEC 61140—2012: опасные части, находящиеся под напряжением, не должны быть доступными, а доступные проводящие части не должны находиться под опасным напряжением ни при нормальных условиях, ни при условиях единичного повреждения.

4.1.2 Под опасным напряжением понимают напряжение, превышающее верхнюю границу сверхнизкого напряжения — 50 В переменного тока и 120 В постоянного тока. Указанные значения соответствуют диапазону I, установленному ГОСТ 32966.

В зависимости от условий применения электрооборудования значение опасного напряжения может быть уменьшено относительно верхней границы сверхнизкого напряжения.

4.1.3 Доступными проводящими частями электрических установок и оборудования являются открытые проводящие части электрооборудования класса 0 и класса I, проводящие оболочки электрооборудования класса II, части, находящиеся под напряжением, и открытые проводящие части электрооборудования класса III, проводящие части, подлежащие защитному заземлению и уравниванию потенциалов, защитные проводники.

Правила доступности для обычных лиц могут отличаться от правил доступности для квалифицированных или обученных лиц, а также могут изменяться в зависимости от условий применения электрооборудования.

4.1.4 Под нормальными условиями понимают условия, при которых все средства защиты являются неповрежденными. Под условиями единичного повреждения понимают условия, при которых имеется единичное повреждение любого из средств защиты.

При условиях единичного повреждения доступные проводящие части могут оказаться под опасным напряжением, а опасные части, находящиеся под напряжением, могут стать доступными. Например, в результате повреждения основной изоляции опасной части, находящейся под напряжением, и ее замыкании на открытую проводящую часть последняя оказывается под опасным напряжением. В результате механического повреждения оболочки опасная часть, находящаяся под напряжением, становится доступной.

4.1.5 При нормальных условиях защиту от поражения электрическим током обеспечивают посредством основной защиты, при условиях единичного повреждения — посредством защиты при повреждении. Для каждой из этих защит в подразделах 5.1 и 5.2 ГОСТ IEC 61140—2012 установлены соответствующие меры предосторожности. В подразделе 5.3 ГОСТ IEC 61140—2012 установлены усиленные меры предосторожности, обеспечивающие и основную защиту, и защиту при повреждении.

4.1.6 В разделе 6 ГОСТ IEC 61140—2012 установлены типовые меры защиты, состоящие из мер предосторожности для основной защиты и защиты при повреждении. Требования к мерам защиты, которыми руководствуются при проектировании электроустановок зданий, установлены ГОСТ Р 50571.3. Использование мер защиты конкретизировано в ГОСТ Р 50571.7.701, ГОСТ Р 50571.7.702, ГОСТ Р 50571.12, ГОСТ Р 50571.7.706 и ГОСТ Р 50571-7-753 в зависимости от условий применения электрооборудования.

4.1.7 Если электрооборудование эксплуатируют обычные лица или использование электрооборудования предполагает повышенную опасность поражения электрическим током, в электроустановках зданий или их частях следует предусматривать дополнительную защиту. Требования к дополнительной защите, которыми руководствуются при проектировании электроустановок зданий, установлены разделом 415 ГОСТ Р 50571.3—2009. Использование дополнительной защиты конкретизировано в ГОСТ Р 50571.7.701, ГОСТ Р 50571.7.702, ГОСТ Р 50571.12, ГОСТ Р 50571.7.706 и ГОСТ Р 50571-7-753 в зависимости от условий применения электрооборудования.

Примечание — Уточненные требования к дополнительной защите, которыми следует руководствоваться при проектировании электроустановок зданий, приведены в разделе 5.

4.2 Условия применения электрооборудования в электроустановках зданий

4.2.1 В подразделах 7.1—7.4 ГОСТ IEC 61140—2012 установлена следующая классификация электрооборудования в зависимости от способа защиты от поражения электрическим током:

- электрооборудование класса 0, в котором основную изоляцию используют в качестве меры предосторожности для основной защиты, а защита при повреждении не предусмотрена;
- электрооборудование класса I, в котором основную изоляцию используют в качестве меры предосторожности для основной защиты, а присоединение открытой проводящей части к защитному проводнику — в качестве меры предосторожности для защиты при повреждении;
- электрооборудование класса II, в котором основную изоляцию используют в качестве меры предосторожности для основной защиты, а дополнительную изоляцию — в качестве меры предосторожности для защиты при повреждении, или в котором основную защиту и защиту при повреждении обеспечивают усиленной изоляцией;
- электрооборудование класса III, в котором ограничение напряжения значением сверхнизкого напряжения используют в качестве меры предосторожности для основной защиты, а защита при повреждении не предусмотрена.

4.2.2 Применение электрооборудования конкретных классов должно быть согласовано с мерами предосторожности, предусмотренными в электроустановках зданий. Согласно таблице 1 ГОСТ IEC 61140—2012 допускаются следующие условия применения электрооборудования в электроустановке здания:

- электрооборудование класса 0 — только при его использовании в непроводящей окружающей среде или обеспечении защиты посредством электрического разделения отдельно для каждой единицы электрооборудования;

- электрооборудование класса I — при присоединении открытых проводящих частей к системе защитного уравнивания потенциалов электроустановки здания;
- электрооборудование класса II — без расчета на меры защиты в электроустановке здания;
- электрооборудование класса III — только при его подключении к системам БСНН и ЗСНН.

5 Требования к применению мер защиты при проектировании электроустановок зданий

5.1 Общие требования

При проектировании электроустановок зданий следует руководствоваться общими требованиями к мерам защиты, установленными разделом 5. Требования к применению мер защиты в электроустановках зданий или их частях, характеризующихся повышенной опасностью поражения электрическим током, указаны:

для помещений, содержащих ванну и душ, — в ГОСТ Р 50571.7.701;

для плавательных бассейнов и фонтанов — в ГОСТ Р 50571.7.702;

для проводящих помещений со стесненными условиями — в ГОСТ Р 50571.7.706;

для помещений, содержащих нагреватели для саун, — в 5.2;

для помещений, содержащих системы обогрева пола и потолка, — в 5.3.

5.2 Меры защиты

5.2.1 Мера защиты должна состоять:

- из соответствующего сочетания мер предосторожности для основной защиты и независимой меры предосторожности для защиты при повреждении;
- усиленной меры предосторожности, которая обеспечивает основную защиту и защиту при повреждении. Усиленными мерами предосторожности являются усиленная изоляция и защитное разделение.

Дополнительную защиту применяют дополнительно к мерам защиты в электроустановках зданий или их частях, характеризующихся повышенной опасностью поражения электрическим током.

5.2.2 В каждой части электроустановки здания должна быть применена одна или несколько мер защиты в зависимости от условий внешних воздействий. Обычно применяют следующие меры защиты:

- автоматическое отключение питания. Автоматическое отключение питания является мерой защиты, которую наиболее широко применяют в электроустановках зданий;
- двойную или усиленную изоляцию;
- электрическое разделение для питания одного электроприемника;
- сверхнизкое напряжение (система безопасного сверхнизкого напряжения — БСНН и система защитного сверхнизкого напряжения — ЗСНН).

При выборе и монтаже электрооборудования следует учитывать меры защиты, примененные в электроустановке здания.

5.2.3 Для электроустановок зданий или их частей, характеризующихся повышенной опасностью поражения электрическим током, должны быть применены меры защиты в соответствии с ГОСТ Р 50571.7.701, ГОСТ Р 50571.7.702, ГОСТ Р 50571.7.706, 5.2 и 5.3 настоящего свода правил.

5.2.4 Использование защитных барьеров и размещение вне зоны досягаемости рукой следует применять только в тех электроустановках зданий или их частях, которые доступны для квалифицированных и обученных лиц или лиц, находящихся под наблюдением квалифицированных или обученных лиц.

5.2.5 Непроводящее размещение, местное уравнивание потенциалов, не связанное с землей, и электрическое разделение для питания более чем одного электроприемника следует применять только в тех электроустановках зданий или их частях, которые находятся под наблюдением квалифицированных и обученных лиц.

5.2.6 Если не могут быть выполнены определенные условия для осуществления меры защиты, должны быть применены дополнительные меры предосторожности, так чтобы предусмотренные меры в совокупности обеспечивали надлежащий уровень электрической безопасности.

5.2.7 Различные меры защиты, примененные в одной и той же электроустановке здания или ее части, или к отдельному электрооборудованию, не должны влиять друг на друга, так чтобы при отказе одной меры защиты не происходило ухудшение других мер защиты.

5.2.8 Защита при повреждении не требуется для следующего оборудования:

- металлической арматуры и присоединяемых к ней деталей крепления изоляторов воздушной линии электропередачи, установленных на здании и размещенных вне зоны досягаемости рукой;
- железобетонных опор воздушных линий электропередачи, стальная арматура которых недоступна;
- открытых проводящих частей, имеющих малые размеры (приблизительно 50×50 мм) или расположенных так, что мала вероятность их контакта с частями человеческого тела, а также при условии, что соединение с защитным проводником затруднено. Это исключение применяется, например, к болтам, заклепкам, фирменным пластинам и зажимам для крепления кабеля;
- металлических труб или других металлических оболочек, защищающих оборудование.

5.3 Требования к применению мер защиты в частях электроустановок зданий, содержащих нагреватели для саун

5.3.1 Запрещено применять защитные барьеры, размещать вне зоны досягаемости рукой, выполнять непроводящее размещение и местное уравнивание потенциалов, не связанное с землей.

5.3.2 Системы БСНН и ЗСНН необходимо выполнять с учетом следующих дополнительных требований.

Изоляция частей, находящихся под напряжением, должна выдерживать испытательное напряжение 500 В переменного тока (среднеквадратичное значение) в течение 1 мин. Допускается применять ограждения или оболочки со степенью защиты не менее IPXXB или IP2X согласно ГОСТ 14254.

5.3.3 Все электрические цепи в помещениях, содержащих нагреватели для саун, за исключением электрической цепи нагревателя сауны, следует защищать устройствами дифференциального тока с номинальным отключающим дифференциальным током, не превышающим 30 мА.

5.4 Требования к применению мер защиты в частях электроустановок зданий, содержащих системы обогрева пола и потолка

5.4.1 Запрещено применять защитные барьеры, размещать вне зоны досягаемости рукой, выполнять непроводящее размещение, местное уравнивание потенциалов, не связанное с землей, и электрическое разделение цепей при питании более чем одного электроприемника.

Электрическое разделение для нагревательного оборудования, установленного в стенах, не допускается.

5.4.2 Автоматическое отключение питания необходимо выполнять с учетом следующих дополнительных требований.

Если нагревательное оборудование не имеет заземляемого металлического экрана, должно быть предусмотрено соответствующее металлическое покрытие, например сетка, с размером ячейки не более 30 мм, для оборудования, устанавливаемого в полах и потолках, и не более 3 мм для оборудования, устанавливаемого в стенах. Металлическое покрытие следует установить во время монтажа и присоединить к соответствующему защитному проводнику электроустановки здания.

Электрические цепи, питающие нагревательное оборудование, должны быть защищены устройствами дифференциального тока с номинальным отключающим дифференциальным током, не превышающим 30 мА. Применение УДТ с выдержкой времени не допускается.

Устройства дифференциального тока должны быть выбраны так и электрические цепи разделены таким образом, чтобы уменьшить вероятность ложных срабатываний УДТ при любых токах утечки на землю, которые могут возникнуть в процессе нормальной эксплуатации нагревательного оборудования.

5.5 Требования к идентификации проводников и выводов электрооборудования

5.5.1 Проводники, применяемые в электрических цепях электроустановки здания, должны иметь цветовую и буквенно-цифровую идентификацию, соответствующую требованиям ГОСТ 33542.

5.5.2 Проводники электрических цепей электрооборудования, применяемого в электроустановке здания, и выводы электрооборудования должны иметь цветовую и буквенно-цифровую идентификацию, соответствующую требованиям ГОСТ 33542.

Примечание — Маркировка шин ВРУ с помощью цветов, установленная в ГОСТ 33542, отличается от применяемой в Российской Федерации на протяжении нескольких десятилетий. Поэтому, во избежание электро-

травматизма, рекомендуется при применении цветовой маркировки шин по ГОСТ 33542 на дверцах ВРУ и главного распределительного щита размещать табличку с надписью: «Фазные шины промаркированы по ГОСТ 33542 коричневым, черным и серым цветами».

6 Требования к уравниванию потенциалов

6.1 Общие положения

6.1.1 При проектировании каждой электроустановки здания должно быть предусмотрено выполнение защитного уравнивания потенциалов, которое обычно включает в себя основную систему уравнивания потенциалов и, при необходимости, систему дополнительного уравнивания потенциалов. При соответствующих условиях может оказаться необходимым применение местного уравнивания потенциалов.

6.1.2 Система защитного уравнивания потенциалов должна иметь низкое полное сопротивление, исключающее возникновение опасной разности электрических потенциалов в случае повреждения изоляции (замыкании на землю) в электроустановке или заноса потенциала в здание по коммуникациям, входящим в здание извне, между доступными одновременному прикосновению:

- сторонними проводящими частями и открытыми проводящими частями, в том числе открытыми проводящими частями электрооборудования, питающегося от разных источников питания;
- отдельными сторонними проводящими частями;
- отдельными открытыми проводящими частями, в том числе между открытыми проводящими частями электрооборудования, питающегося от разных источников питания.

6.1.3 Максимальная разность электрических потенциалов между любыми проводящими частями, доступными одновременному прикосновению, не должна превышать значения диапазона I, установленного ГОСТ 32966.

6.1.4 Части системы защитного уравнивания потенциалов должны выдерживать все внутренние и внешние воздействия, включая тепловые и динамические нагрузки, которые могут возникнуть из-за протекания тока повреждения (тока замыкания на землю).

Примечание — Если к главной заземляющей шине (ГЗШ) присоединены металлические трубы коммуникаций, имеющие электрическое соединение с нейтралью источника питания и через которые возможно протекание токов короткого замыкания (например, трубопроводы отдельно стоящих насосных станций, которые питаются от тех же трансформаторов, что и вводы в здание), может потребоваться проверка термической стойкости сечения проводников основной системы уравнивания потенциалов в соответствии с пунктом 543.1.2 ГОСТ Р 50571.5.54—2013.

6.1.5 Должна быть обеспечена электрическая непрерывность цепей системы защитного уравнивания потенциалов.

Если цепи защитного уравнивания потенциалов могут быть разъединены с помощью соединительного устройства или штепсельного разъема, используемых для отключения соответствующих проводников, находящихся под напряжением на стороне источника питания, цепи защитного уравнивания потенциалов должны разъединяться позже или по крайней мере не ранее цепей, находящихся под напряжением. При включении питания соединение цепей защитного уравнивания потенциалов должно происходить ранее или по крайней мере не позднее подсоединения проводников, подающих напряжение от источника питания.

6.1.6 Защитные проводники уравнивания потенциалов должны быть легко различимы, для чего при проектировании должны быть предусмотрены указания о выполнении соответствующей их идентификации посредством маркировки, цвета, расположения или формы. Цветовая и буквенно-цифровая идентификация защитных проводников уравнивания потенциалов должна соответствовать ГОСТ 33542.

6.2 Основная система уравнивания потенциалов

6.2.1 В каждой электроустановке здания должна быть выполнена основная система уравнивания потенциалов.

6.2.2 Основная система уравнивания потенциалов должна обеспечивать уравнивание потенциалов сторонних проводящих частей здания.

Основная система уравнивания потенциалов должна включать в себя следующие проводящие части:

- главный заземляющий зажим или ГЗШ;

- заземляющие проводники, присоединяющие к ГЗШ заземляющее устройство (заземлитель) электроустановки здания.

Примечания

1 Заземляющее устройство электроустановки здания должно быть общим для обеспечения целей защиты от поражения электрическим током, для системы молниезащиты (при ее наличии), для обеспечения нормального функционирования информационного оборудования, других систем (при их наличии) и удовлетворять требованиям всех указанных систем.

2 Если строительные и другие проводящие конструкции здания обеспечивают значения полного сопротивления, удовлетворяющие требованиям защиты от поражения электрическим током, и могут быть использованы в качестве естественных заземлителей, выполнение искусственного заземлителя на вводе в электроустановку здания не является обязательным.

3 Выполнение искусственного заземлителя повторного заземления на вводе в электроустановку здания может потребоваться или быть целесообразным по условиям удобства эксплуатации (например, выполнения периодических замеров сопротивления заземления) или в соответствии с требованиями других, указанных в примечании 1, систем;

- главный защитный проводник, включая PEN-проводник, PEM-проводник и PEL-проводник;
- металлические трубы снабжающих коммуникаций в здании, например трубы газо-, водо- и теплоснабжения;
- металлические части строительных конструкций (если они доступны в условиях нормальной эксплуатации);
- металлические системы центрального отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- металлические оболочки кабелей (для телекоммуникационных кабелей, если это разрешено владельцами или органами, ответственными за эксплуатацию этих кабелей);
- металлическую арматуру железобетонных конструкций, если она доступна для прикосновения.

Примечание — Если металлическая арматура скрыта под слоем бетона или штукатурки, нарушать этот слой для присоединения арматуры к системе уравнивания потенциалов не требуется.

6.2.3 Проводящие части, берущие начало вне здания, следует присоединять к системе основного уравнивания потенциалов (к заземляющему устройству) как можно ближе к точке их ввода в здание.

6.3 Система дополнительного уравнивания потенциалов

6.3.1 Дополнительное защитное уравнивание потенциалов является дополнительной защитой, применяемой дополнительно к защите при повреждении.

6.3.2 Если автоматическое отключение питания не может быть обеспечено за установленное время, должно быть выполнено дополнительное защитное уравнивание потенциалов.

6.3.3 Дополнительное защитное уравнивание потенциалов следует выполнять, как правило, в электроустановках зданий или в их отдельных частях, или в помещениях, характеризующихся повышенной опасностью поражения электрическим током.

Дополнительное защитное уравнивание потенциалов может потребоваться также в иных случаях, например при наличии в электроустановке здания протяженных электрических цепей.

Дополнительные требования к выполнению дополнительного защитного уравнивания потенциалов в специальных электроустановках или в отдельных помещениях, характеризующихся повышенной опасностью поражения электрическим током, приведены в ГОСТ Р 50571.7.701, ГОСТ Р 50571.7.702, ГОСТ Р 50571.12, ГОСТ Р 50571.7.706 и ГОСТ Р 50571-7-753.

6.3.4 В каждом отдельном помещении дополнительное защитное уравнивание потенциалов должно быть выполнено таким образом, чтобы оно охватывало все доступные одновременному прикосновению открытые проводящие части стационарного и фиксированного электрооборудования, сторонние проводящие части, включая металлическую арматуру строительных конструкций зданий, если она доступна прикосновению.

К системе дополнительного уравнивания потенциалов должны быть подключены защитные проводники электрических цепей электрооборудования, расположенного в соответствующем помещении.

Использование защитного контакта штепсельных розеток для подключения защитного проводника к системе дополнительного уравнивания потенциалов не допускается.

6.4 Объединенные системы уравнивания потенциалов, учитывающие требования защиты от воздействий токов молнии и защиты информационного оборудования от электромагнитных помех

6.4.1 При наличии в здании системы молниезащиты следует учитывать, что уравнивание потенциалов для обеспечения защиты от поражения электрическим током и для защиты от воздействий токов молнии обеспечивается посредством использования одних и тех же конструкций и элементов здания, в связи с чем такая объединенная система уравнивания потенциалов должна соответствовать требованиям обоих назначений.

6.4.2 Система уравнивания потенциалов для защиты от воздействий токов молнии должна соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 62305-4.

6.4.3 Система уравнивания потенциалов информационного оборудования, чувствительного к воздействию электромагнитных помех, начиная от ГЗШ, выполняется изолированной от систем уравнивания потенциалов защиты от поражения электрическим током и поражения током молнии и должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 50571-4-44.

При проектировании электроустановки здания должны быть приняты меры для обеспечения согласования технических решений, касающихся уравнивания потенциалов всех указанных назначений.

6.4.4 При наличии расхождений в требованиях преимущественными являются требования защиты от поражения электрическим током или током молнии в зависимости от того, какие из них обеспечивают более высокий уровень безопасности.

6.4.5 При применении объединенных проводников защитного и функционального уравнивания потенциалов в электроустановке в первую очередь следует выполнять требования к защитным проводникам уравнивания потенциалов. Требования, относящиеся к функциональному уравниванию потенциалов, выполняются дополнительно, согласно требованиям раздела 444 ГОСТ Р 50571-4-44—2011.

7 Защитные проводники

7.1 Защитные проводники должны быть легко различимы по форме, расположению, маркировке или цвету. Защитные проводники должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 50571.5.54. Цветовая и буквенно-цифровая идентификация защитных проводников должна соответствовать ГОСТ 33542.

7.2 Характеристики защитных проводников должны обеспечивать условия автоматического отключения питания.

Защитные проводники должны быть рассчитаны на протекание токов замыкания на землю.

7.3 При проектировании должны быть предусмотрены меры по обеспечению непрерывности цепей защитных проводников.

В цепи защитных проводников не допускается устанавливать коммутационные устройства. Допускается размыкать защитный проводник электрической цепи с помощью штепсельного разъема, посредством которого одновременно с защитным проводником или ранее его размыкаются проводники этой электрической цепи, находящиеся под напряжением, а замыкание происходит в обратной последовательности: вначале замыкается защитный проводник, а затем — проводники, находящиеся под напряжением.

Примечание — Если корпус штепсельной розетки выполнен из металла, он должен быть присоединен к защитному контакту этой розетки.

7.4 Если в электроустановке здания применяют распределительные устройства класса II, то проходящие через них защитные проводники, установленные в них защитные шины и зажимы, а также проводящие части, соединенные с защитными проводниками, должны быть изолированы от доступных прикосновению частей оболочек распределительных устройств посредством двойной или усиленной изоляции.

7.5 В соответствии с пунктами 312.2.1 и 312.2.4 ГОСТ 30331.1—2013 в жилых и общественных зданиях не допускается применять электроустановки с типом заземления системы TN-C. В электроустановках жилых и общественных зданий не допускается применять PEN-проводники, PEM-проводники и PEL-проводники. В случае питания электроустановки жилого или общественного здания от распределительной электрической сети или источника питания, имеющих PEN-проводник, PEM-проводник или PEL-проводник, должен быть принят тип заземления системы TN-C-S. При этом PEN-проводник (PEM-проводник или PEL-проводник) должен быть разделен на нейтральный проводник (средний про-

водник или заземленный линейный проводник) и защитный проводник на вводе в электроустановку здания.

Допускается также одновременное отключение всех проводников на вводе в электроустановки индивидуальных жилых, дачных и садовых домов и аналогичных им объектов, питающихся по однофазным ответвлениям от ВЛ. При этом разделение *PEN*-проводника на *PE*- и *N*-проводники должно быть выполнено до вводного защитно-коммутационного аппарата.

8 Требования к выполнению соединений защитных проводников

8.1 В проекте электроустановки здания следует указать способы выполнения соединений в цепях защитных проводников.

8.2 Контактные соединения в цепях защитных проводников должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434 ко 2-му классу соединений.

8.3 Контактные соединения в цепях защитных проводников, включая проводники защитного уравнивания потенциалов, должны быть выполнены посредством болтовых соединений, сварки, опрессовки или специально предназначенных для этих целей зажимов, отвечающих требованиям ГОСТ 31195, ГОСТ IEC 60998-2-1, ГОСТ 31602.1, ГОСТ Р 51686.2, ГОСТ IEC 60947-7-2.

8.4 Контактное соединение (например, болтовые соединения, зажимы) между защитными проводниками или между защитным проводником и электроборудованием должно обеспечивать электрическую непрерывность, соответствующую механическую прочность, защиту в течение длительного периода.

Контактные соединения, предназначенные для присоединения электрического оборудования, должны выдерживать токи короткого замыкания, указанные в стандартах или технических условиях на конкретное оборудование.

Контактные соединения в цепях неизолированных защитных проводников должны выдерживать токи односекундного короткого замыкания согласно пунктам 2.2.7 и 2.2.6 ГОСТ 10434—82.

Контактные соединения, предназначенные для соединения изолированных защитных проводников, должны выдерживать токи односекундного короткого замыкания, соответствующие допустимым токам короткого замыкания соединяемых жил кабелей и проводов, например в соответствии с данными ГОСТ 31996, если в стандартах на конкретные соединительные устройства не установлены более высокие значения допустимых токов. Допускается применение контактных соединений с меньшими допустимыми токами короткого замыкания, но не ниже установленных расчетом или испытаниями ожидаемых токов короткого замыкания.

Примечание — Если сечение проводников выбрано по условию допустимых потерь в электрической цепи, например в протяженных сетях электрического освещения, ожидаемые токи короткого замыкания могут иметь существенно меньшие значения, чем допустимые токи короткого замыкания используемых проводов и кабелей. В таких случаях допустимо применять соединительные устройства, рассчитанные на меньшие токи короткого замыкания, чем допустимые токи короткого замыкания соединяемых проводников.

При продолжительности короткого замыкания, отличающейся от 1 с, но не более 5 с, допустимый ток короткого замыкания $I_{доп}$ может быть вычислен из соотношения

$$I_{доп} = I_{доп1с}/\sqrt{\tau},$$

где $I_{доп1с}$ — допустимый ток односекундного короткого замыкания, А;

τ — продолжительность короткого замыкания (время срабатывания защитного устройства), с.

Присоединение электрооборудования, подвергающегося частому демонтажу или установленного на движущихся частях или частях, подверженных сотрясениям и вибрации, должно выполняться с использованием гибких защитных проводников.

8.5 Контактные соединения стальных защитных проводников рекомендуется выполнять посредством сварки. Допускается в помещениях без агрессивных сред соединять защитные проводники другими способами, обеспечивающими требования ГОСТ 10434 ко 2-му классу соединений.

8.6 Не допускается выполнение контактных соединений пайкой и скруткой.

8.7 Болты, соединяющие защитные проводники, не следует применять для другой цели.

8.8 Контактные соединения должны быть защищены от коррозии и механических повреждений.

8.9 Для болтовых соединений должны быть предусмотрены меры против ослабления контакта.

8.10 Контактные соединения должны быть доступны для осмотра и выполнения испытаний.

8.11 При отсутствии гарантированной электрической связи следует выполнять шунтирование водомеров, задвижек и т. п.

Шунтирование следует выполнять с использованием проводника соответствующего сечения в зависимости от того, используется ли он в качестве защитного проводника системы уравнивания потенциалов или защитного проводника.

Если демонтаж водомера, задвижки и т. п. при ремонтных работах приводит к нарушению непрерывности электрической цепи, то в проект электроустановки может быть внесена соответствующая запись, например: «В случае демонтажа задвижки при ремонтных работах установить перемычку уравнивания потенциалов».

8.12 Для электропроводок, к которым предъявляются требования сохранения работоспособности в условиях пожара, следует использовать контактные соединения, изоляционные облицовки которых обеспечивают сохранение электроизоляционных свойств при воздействии на них или на защитные оболочки (соединительные коробки) открытого пламени и высокой температуры.

Защита контактных соединений от воздействия пожара может быть обеспечена или посредством огнестойких оболочек, например соединительных коробок с фарфоровыми (керамическими) клеммниками, или применением:

- огнестойких муфт категории «FR»;
- винтовых соединителей (с покрытием пластиком или без покрытия) с дополнительной изоляцией каждого соединения термостойкой изоляцией, например слюдолентой, используемой при производстве огнестойких кабелей;
- гильз для опрессовки проводников и сварных соединений с изоляцией, как в предыдущем перечислении;
- других типов соединений, которые способны обеспечить сохранность соединений проводников и изоляции при их нахождении в открытом пламени и (или) при высокой температуре.

Не допускается использовать соединительные устройства, в которых контакт между проводниками обеспечивается посредством пружин, пружинящие свойства которых нарушаются в условиях высоких температур.

Требования настоящего пункта следует выполнять и для соединения линейных и нейтральных проводников.

Примечание — Под высокой температурой в данном пункте подразумевается стандартный температурный режим в соответствии с ГОСТ 30247.0.

9 Главная заземляющая шина

9.1 Главная заземляющая шина является частью заземляющего устройства электроустановки здания и основным системообразующим элементом основной системы уравнивания потенциалов; она должна соответствовать ГОСТ Р 50571.5.54, а также требованиям 9.2—9.13.

9.2 Посредством ГЗШ должно быть обеспечено электрическое соединение сторонних проводящих частей здания с открытыми проводящими частями электроустановки здания. Для этого защитную шину ВУ или ВРУ электроустановки здания следует соединить посредством защитного проводника с ГЗШ. Защитные проводники всех распределительных и конечных электрических цепей должны быть присоединены к защитной шине ВУ или ВРУ.

9.3 Следует устанавливать ГЗШ, как правило, отдельно от ВУ или ВРУ электроустановки здания вблизи распределительного устройства. Допускается устанавливать ГЗШ внутри ВУ или ВРУ.

9.4 В местах, доступных только обученным и квалифицированным лицам, ГЗШ может быть установлена открыто. В местах, доступных обычным лицам, ГЗШ должна иметь защитную оболочку. Степень защиты оболочки выбирается в соответствии с условиями окружающей среды, но не менее IP2X согласно ГОСТ 14254.

9.5 Если электроустановка здания имеет несколько обособленных вводов, в том числе вводов от разных трансформаторных подстанций, ГЗШ должна быть выполнена для каждого ВУ. Эти шины должны быть соединены защитным проводником уравнивания потенциалов, минимальное сечение которого должно удовлетворять требованиям подраздела 543.1 ГОСТ Р 50571.5.54—2013 для ввода наибольше-

го сечения.

При наличии нескольких встроенных трансформаторных подстанций ГЗШ должна устанавливаться возле каждой из них. Эти шины должны быть соединены защитным проводником уравнивания потенциалов, сечение которого должно быть не менее половины сечения PE (PEN)-проводника отходящей от щитов низкого напряжения подстанций линии наибольшего сечения. Допускается уменьшать сечение данного защитного проводника, если его сечение удовлетворяет требованиям термической стойкости к проводнику из соответствующего материала в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60949 и пункта 543.1.2 ГОСТ Р 50571.5.54—2013.

Если от различных обособленных вводов, для каждого из которых предусмотрено отдельное ГЗШ, может быть осуществлено электроснабжение одной и той же нагрузки, например при срабатывании автоматического ввода резерва, то ГЗШ, представляющая собой отдельное изделие, может быть установлена только у основного ввода, а все остальные вводы могут быть соединены общей магистралью, кольцевой замкнутой или линейной разомкнутой в зависимости от протяженности и особенностей расположения ВРУ.

9.6 При наличии в здании нескольких электрических вводов системы трубопроводов, выполненных из металла, и заземлитель рекомендуется подключать к ГЗШ основного ввода.

9.7 В качестве отдельного устройства ГЗШ может быть выполнена в виде отрезка медной или стальной полосы, установленного открыто или в оболочке и предназначенного для радиального присоединения проводников защитного уравнивания потенциалов, или в виде протяженной и, при необходимости, замкнутой (кольцевой) магистрали.

9.8 Стальные шины должны иметь металлическое покрытие, стойкое к коррозии и обеспечивающее выполнение требований для разборных контактных соединений 2-го класса в соответствии с ГОСТ 10434.

9.9 Если ГЗШ и присоединяемые к ней проводники выполнены из разных металлов, следует принять меры по обеспечению надежного контактного соединения.

9.10 Эквивалентную проводимость поперечного сечения ГЗШ, устанавливаемой вблизи ВРУ, рекомендуется принимать равной половине проводимости защитной шины соответствующего ВРУ.

9.11 Для магистрального исполнения ГЗШ площадь ее поперечного сечения должна учитывать требования механической прочности с учетом возможных механических воздействий и с учетом обеспечения минимальных значений падения напряжения между присоединениями защитных проводников уравнивания потенциалов.

9.12 Присоединение к ГЗШ проводников уравнивания потенциалов может быть выполнено по радиальной или магистральной схеме.

9.13 Цветовая и буквенно-цифровая идентификация ГЗШ должна соответствовать ГОСТ 33542.

10 Требования к заземлению источников питания

10.1 Если электроустановка здания, соответствующая типам заземления системы TN-C-S и TN-S, оснащена собственным источником питания, заземляемая часть источника питания, находящаяся под напряжением, включая нейтраль, должна быть присоединена к заземляющему устройству электроустановки здания. При этом сопротивление заземляющего устройства электроустановки здания должно быть не более:

- для трехфазного источника питания при номинальном напряжении 690, 400 и 230 В — 2, 4 и 8 Ом соответственно;
- для однофазного источника питания при номинальном напряжении 400 и 230 В — 2 и 4 Ом соответственно.

Примечания

1 Указаны номинальные напряжения между фазными проводниками согласно ГОСТ 29322—2014 для трехфазных трехпроводных и четырехпроводных электрических систем (см. рисунки 4 и 5 ГОСТ 30331.1—2013) и однофазных двухпроводных электрических систем (см. рисунок 1 ГОСТ 30331.1—2013).

2 Указанные значения сопротивления заземляющего устройства электроустановки здания должны быть обеспечены в любое время года.

Библиография

[1] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[2] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

УДК 621.316 ОКС 91.040.01

Ключевые слова: электробезопасность, защита от поражения электрическим током, защитный проводник, двойная изоляция, усиленная изоляция, низкое напряжение, основная защита, дополнительная защита, автоматическое отключение питания

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 10.04.2019. Подписано в печать 17.04.2019. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,37.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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

gost.e-ecolog.ru