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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60669-2-5— 2017

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ДЛЯ БЫТОВЫХ И АНАЛОГИЧНЫХ СТАЦИОНАРНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Часть 2-5

Частные требования. Переключатели и связанные с ними приспособления для использования в бытовых электронных системах и в электронных системах зданий

(IEC 60669-2-5:2013, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-технический центр «Энергия» (АНО «НТЦ «Энергия») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 ноября 2017 г. № 52)

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
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 октября 2018 г. № 812-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60669-2-5—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2019 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60669-2-5:2013 «Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 2-5. Частные требования. Переключатели и связанные с ними приспособления для использования в бытовых электронных системах и в электронных системах зданий» («Switches for household and similar fixed electrical installations — Part 2-5: Particular requirements — Switches and related accessories for use in home and building electronic systems (HBES)», IDT).

Международный стандарт IEC 60669-2-5:2013 разработан подкомитетом 23 B «Штепсели, розетки и выключатели» Технического комитета ТС 23 «Электрическое вспомогательное оборудование» Международной электротехнической комиссии (IEC).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 Настоящий межгосударственный стандарт взаимосвязан с Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», утвержденным решением комиссии Таможенного союза 16 августа 2011 г., и реализует его существенные требования безопасности.

Соответствие взаимосвязанному межгосударственному стандарту обеспечивает выполнение существенных требований безопасности технического регламента

7 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном 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, оформление, 2018

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 2
3 Термины и определения 4
4 Общие требования 6
5 Общие требования к испытаниям 6
6 Стандартные номинальные параметры 6
7 Классификация 6
8 Маркировка 7
9 Проверка размеров 7
10 Защита от поражения электрическим током 7
11 Заземление 8
12 Выводы 8
13 Требования к конструкции 8
14 Механизм 8
15 Устойчивость к старению, защита, обеспечиваемая оболочками, и влагостойкость 9
16 Сопротивление изоляции и электрическая прочность изоляции 9
17 Превышение температуры 9
18 Включающая и отключающая способность 9
19 Нормальная работа 9
20 Механическая прочность 10
21 Нагревостойкость 10
22 Винты, токоведущие части и соединения 10
23 Пути утечки, воздушные зазоры и расстояния через заливочную массу 10
24 Устойчивость изоляционного материала к аномальному нагреву, огню и трекингостойкость 15
25 Коррозиестойкость 15
26 Требования к ЭМС 16
101 Аномальные условия 21
102 Компоненты 21
Приложение А (обязательное) Перечень образцов, необходимых для испытаний 22
Приложение В (обязательное) Дополнительные требования к выключателям, имеющим приспособления для ввода и удержания гибких кабелей 22
Приложение С (рекомендуемое) Примеры типов электронных переключателей и их функций 22
Приложение АА (обязательное) Измерение воздушных зазоров и расстояний утечки 23
Приложение ВВ (рекомендуемое) Испытательные установки 26
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 33
Библиография 36

Введение

Настоящий стандарт следует применять совместно со стандартом IEC 60669-1(1998)/IS01(2012) «Выключатели для бытового и аналогичного стационарного электрооборудования. Часть 1. Общие требования. Интерпретационный лист 1».

Настоящий стандарт частично основан на IEC 60669-1:1998, его изменениях 1 (1999) и 2 (2006), а также IEC 60669-2-1:2002 и его изменении 1 (2008). В тех случаях, когда применяют упомянутые стандарты, в настоящем стандарте используют перекрестные ссылки с указанием полноты применения ссылочных элементов (разделов, подразделов, рисунков, таблиц и т. д.). Подразделы, рисунки, таблицы или примечания, дополнительные к указанным со ссылкой на IEC 60669-1 и IEC 60669-2-1, и изменения к ним нумеруют начиная от 101 и 201 соответственно, дополнительные приложения — буквами AA, BB и т. д.

Данный стандарт содержит изменения, необходимые для преобразования стандартов IEC 60669-1 и IEC 60669-2-1 в специфический стандарт на переключатели и связанные с ними приспособления для бытовых электронных систем и электронных систем зданий.

29 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

МКС 29.120.30

Поправка к ГОСТ IEC 60669-2-5—2017 Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 2-5. Частные требования. Переключатели и связанные с ними приспособления для использования в бытовых электронных системах и в электронных системах зданий

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Армения	AM	Минэкономики Республики Армения

(ИУС № 2 2020 г.)

МКС 29.120.30

Поправка к ГОСТ IEC 60669-2-5—2017 Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 2-5. Частные требования. Переключатели и связанные с ними приспособления для использования в бытовых электронных системах и в электронных системах зданий

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 4 2020 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ДЛЯ БЫТОВЫХ И АНАЛОГИЧНЫХ СТАЦИОНАРНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Часть 2-5

Частные требования. Переключатели и связанные с ними приспособления для использования в бытовых электронных системах и в электронных системах зданий

Switches for household and similar fixed electrical installations. Part 2-5. Particular requirements. Switches and related accessories for use in home and building electronic systems

Дата введения — 2019—06—01

1 Область применения

Данный стандарт распространяется на переключатели для использования в бытовых электронных системах и электронных системах зданий (далее — переключатели БЗЭС) с эксплуатационным напряжением не св. 250 В переменного тока и номинальным током до 16 А включительно для бытовых и аналогичных электроустановок внутри и снаружи помещений и связанные с ними электронные расширительные блоки.

Настоящий стандарт касается:

- переключателей БЗЭС для управления цепями ламп и регулирования яркости ламп (диммеров), а также управления скоростью двигателей (например, применяемых в системах вентиляции) и для других назначений (например, нагревательные установки);
- датчиков, приводных элементов, коммутируемых штепсельных розеток, связанных с ними электронных расширительных блоков и т. д.

В настоящем стандарте термин «переключатель БЗЭС» относят ко всем типам устройств БЗЭС, т. е. переключателям, датчикам, приводным элементам, коммутируемым штепсельным розеткам, связанным с ними электронным расширительным блокам и т. д.

Управление и контроль осуществляются:

- сознательно физическим лицом с помощью приводного элемента, ключа, карточки и т. д. или через чувствительную поверхность или чувствительный элемент методом касания, приближения, поворота, оптическим, акустическим, тепловым;
- физическим способом, например светом, температурой, влажностью, временем, скоростью ветра, присутствием людей;
- другим воздействием.

И передается:

- электронным сигналом посредством разных сред (например, силовая линия (сеть), скрученная пара, оптическое волокно, радиочастота, инфракрасное излучение и т. д.).

Переключатели БЗЭС, соответствующие настоящему стандарту, пригодны для применения при нормальной температуре окружающей среды не св. 25 °С, иногда достигающей 35 °С.

Настоящий стандарт также распространяется на монтажные коробки для переключателей БЗЭС, за исключением коробок для переключателей БЗЭС для утопленного монтажа, которые соответствуют стандарту IEC 60670-1.

Примечание 1 — В Великобритании коробки для утопленного монтажа соответствуют EN 60670-1 и BS 4662.

Издание официальное

Аспекты функциональной безопасности переключателей БЗЭС данным стандартом не рассматриваются. Требования к функциональной безопасности рассматривают стандарты на устройства, управляемые переключателем БЗЭС.

В местах со специальными условиями применения, например повышенная температура, может потребоваться специальная конструкция.

Примечание 2 — Настоящий стандарт не рассматривает устройства, подпадающие под область действия IEC 60730.

Примечание 3 — В данном стандарте в ссылках на IEC 60669-2-1 и его изменение 1:2008 термин «электронные выключатели» заменен на «переключатели БЗЭС».

Примечание 4 — В Китае переключатели БЗЭС предназначены для применения при нормальной температуре 35 °С, иногда достигающей 40 °С.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта полностью или частично необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все изменения к нему).

IEC 60050 (все части) International Electrotechnical Vocabulary (IEV), available at: gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru (Международный электротехнический словарь (все части))

IEC 60364-4-41, Electrical installations of buildings — Part 4-41: Protection for safety — Protection against electric shock (Электрические установки зданий. Часть 4-41. Защита для обеспечения безопасности. Защита от электрического удара)

IEC 60664-1:2007, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 1: Principles, requirements and tests (Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания)

IEC 60664-3, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution (Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 3. Использование покрытия, герметизации или заливки для защиты от загрязнения)

IEC 60669-1:1998, Switches for household and similar fixed electrical installations — Part 1: General requirements. Amendment 1: 1998, Amendment 2:2006 (Выключатели для бытового и аналогичного стационарного электрооборудования. Часть 1. Общие требования)

IEC 60669-2-1:2002[1)], Switches for household and similar fixed electrical installations — Part 2-1: Particular requirements — Electronic switches. Amendment 1:2008 (Выключатели для бытового и аналогичного стационарного электрооборудования. Часть 2-1. Частные требования. Электронные выключатели)

IEC 60670-1, Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations — Part 1: General requirements (Кожухи и оболочки для принадлежностей бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 1. Общие требования)

IEC 60715, Dimensions of low-voltage switchgear and controlgear — Standardized mounting on rails for mechanical support of electrical devices in switchgear and controlgear installations (Аппараты коммутационные низковольтные и механизмы управления. Стандартизованные размеры для монтажа на направляющих для механической поддержки электроприборов)

IEC 60990[2)], Methods of measurement of touch current and protective conductor current (Методы измерения тока прикосновения и тока защитного проводника)

IEC 61000-2-2, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 2-2: Environment — Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signaling in public low-voltage power supply systems (Электромагнитная совместимость. Часть 2-2. Условия окружающей среды. Уровни совместимости для низко-

---

[1)] Действует IEC 60669-2-1:2015 «Выключатели для бытового и аналогичного стационарного электрооборудования. Часть 2-1. Частные требования. Электронные выключатели». Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[2)] Действует S + IEC 60990:2016 «Методы измерения тока прикосновения и тока защитного проводника». Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

частотных проводимых помех и прохождения сигналов в низковольтных системах коммунального энергоснабжения)

IEC 61000-3-2, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 3-2: Limits — Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase) (Электромагнитная совместимость. Часть 3-2. Пределы. Пределы выбросов для синусоидального тока (оборудование с входным током менее или равным 16 А на фазу))

IEC 61000-3-3, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 3-3: Limits — Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems for equipment with rated current < 16 A per phase and not subject to conditional connection (Электромагнитная совместимость. Часть 3-3. Пределы. Ограничение изменений напряжения, флуктуации напряжения и фликкер-шума в распределительных низковольтных системах питания для оборудования с номинальным током не более 16 А на фазу и не подлежащему условному соединению)

IEC 61000-4-2, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-2: Testing and measurement techniques — Electrostatic discharge immunity test (Электромагнитная совместимость. Часть 4-2. Методики испытаний и измерений. Испытание на невосприимчивость к электростатическому разряду)

IEC 61000-4-3:2006[3)] Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-3: Testing and measurement techniques — Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test (Электромагнитная совместимость. Часть 4-3. Методики испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к воздействию электромагнитного поля с излучением на радиочастотах)

IEC 61000-4-4, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-4: Testing and measurement techniques — Electrical fast transient/burst immunity test (Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытание на невосприимчивость к быстрым переходным процессам и всплескам)

IEC 61000-4-5, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-5: Testing and measurement techniques — Surge immunity test (Электромагнитная совместимость. Часть 4-5. Методики испытаний и измерений. Испытание на невосприимчивость к выбросу напряжения)

IEC 61000-4-6, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-6: Testing and measurement techniques — Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields (Электромагнитная совместимость. Часть 4-6. Методики испытаний и измерений. Защищенность от кондуктивных помех, наведенных радиочастотными полями)

IEC 61000-4-8, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-8: Testing and measurement techniques — Power frequency magnetic field immunity test (Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методики испытаний и измерений. Испытание на помехоустойчивость в условиях магнитного поля промышленной частоты)

IEC 61000-4-11[4)], Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-11: Testing and measurement techniques — Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests (Электромагнитная совместимость. Часть 4-11. Методики испытаний и измерений. Кратковременные понижения напряжения, короткие отключения и испытания на защищенность от вариаций напряжения)

IEC 61000-4-20:2010, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-20: Testing and measurement techniques — Emission and immunity testing in transverse electromagnetic (TEM) waveguides (Электромагнитная совместимость. Часть 4-20. Методики испытаний и измерений. Испытание на эмиссию и невосприимчивость в поперечных электромагнитных волноводах)

IEC 61058-1, Switches for appliances — Part 1: General requirements. Amendment 1: 2000, Amendment 2:2007 (Выключатели для электроприборов. Часть 1. Общие требования)

[3)] Действует IEC 61000-4-3:2006/IS01:2008 «Электромагнитная совместимость. Часть 4-3. Методики испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к воздействию электромагнитного поля с излучением на радиочастотах. Лист с интерпретацией 1». Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[4)] Действует IEC 61000-4-11:2004/IS01:2010 «Электромагнитная совместимость. Часть 4-11. Методики испытаний и измерений. Кратковременные понижения напряжения, короткие отключения и испытания на защищенность от вариаций напряжения. Пояснение 1». Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

IEC 61140:2001[5] Protection against electric shock — Common aspects for installation and equipment (Защита от поражения электрическим током. Общие аспекты, связанные с электроустановками и электрооборудованием)

IEC 61558-2-6, Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V — Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers (Трансформаторы, реакторы, блоки питания и аналогичные изделия на напряжение питания до 1100 В. Безопасность. Часть 2-6. Частные требования и испытания изолирующих трансформаторов безопасности и встроенных в них блоков питания)

CISPR 14 (все части), Electromagnetic compatibility — Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus (Электромагнитная совместимость. Требования к бытовым электроприборам, электроинструментам и аналогичной электроаппаратуре)

CISPR 15[6], Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment (Пределы и методы измерений характеристик электроосвещения и аналогичного оборудования)

CISPR 22[7], Information technology equipment — Radio disturbance characteristics — Limits and methods of measurement (Оборудование информационной техники. Характеристики радиопомех. Предельные значения и методы измерения)

3 Термины и определения

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1:2008 (раздел 3) со следующими дополнениями:

3.201

бытовые электронные системы и электронные системы зданий (БЗЭС) ((HBES) home and building electronic systems): Многоцелевые системы с централизованным распределением функций, связанных посредством общего коммуникационного процесса.

Примечание 1 — БЗЭС применяют в быту и в зданиях, а также в их окружении. Функциями системы, например, являются: коммутация, разомкнутая система управления, замкнутая система управления, мониторинг и наблюдение.

Примечание 2 — Данное примечание относится только к изданию на французском языке.

[ISO/IEC 14762:2009, 3.1.10]

3.202 **переключатель БЗЭС** (HBES switch): Электронный переключатель, применяемый в системе БЗЭС, используемый для двусторонней связи и предназначенный для включения или отключения и/или управления прямого (посредством приводного элемента) или косвенного (посредством датчика) током в одной или нескольких электрических цепях.

Примечание 1 — В коммуникации могут использоваться разные среды, например скрученная пара, силовая линия, инфракрасное излучение и радиочастота.

Примечание 2 — Включение или отключение и/или прямое управление означает, что приводной элемент включает или отключает ток и/или управляет током.

3.203 **сверхнизкое напряжение** [extra-low voltage (ELV)]: В настоящем стандарте напряжение, не превышающее 50 В переменного или постоянного тока между проводниками или в трехфазной цепи,

---

[5] Действует IEC 61140:2016 «Защита от поражения электрическим током. Общие аспекты, связанные с электроустановками и электрооборудованием». Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[6] Действует CISPR 15:2013/IS02:2013 «Пределы и методы измерений характеристик электроосвещения и аналогичного оборудования. Лист интерпретации 2». Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[7] Действует CISPR 22(2008)/IS03(2012) «Оборудование информационной техники. Характеристики радиопомех. Предельные значения и методы измерения. Интерпретационный лист 3». Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

не превышающее 29 В между фазой и нейтралью, а в цепи без нагрузки не превышающее 50 В и 29 В соответственно.

Примечание — Применение ELV, кроме защиты с помощью SELV или PELV, в таких цепях не является защитной мерой.

3.204 **функциональная цепь сверхнизкого напряжения** [functional extra-low voltage circuit (FELV)]: Электрическая цепь, напряжение в которой не может превысить ELV, применяемая с функциональной целью и имеющая простое разделение с низким напряжением.

Примечание 1 — FELV не отвечает требованиям, предъявляемым к SELV (PELV).

Примечание 2 — Цепь FELV не безопасна для касания, может быть соединена с защитным заземлением.

3.205

система безопасного сверхнизкого напряжения (система SELV) [safety extra-low-voltage system (SELV system)]: Электрическая система, в которой напряжение не может превысить ELV:
- в нормальных условиях;
- в условиях единичного повреждения, включая замыкания на землю в других цепях.

[IEC 61140:2001]

3.206

система защитного сверхнизкого напряжения [protected extra-low-voltage system (PELV system)]: Электрическая система, в которой напряжение не может превысить ELV:
- в нормальных условиях;
- в условиях единичного повреждения, исключая замыкания на землю в других цепях.

[IEC 61140:2001]

3.207

простое разделение (simple separation): Разделение между цепями или между цепью и землей с помощью основной изоляции.

[IEC 61140:2001]

3.208

защитное разделение (protective separation): Отделение одной электрической цепи от другой с помощью:
- двойной изоляции или
- основной изоляции и защитного экранирования или
- усиленной изоляции.

[IEC 60050-195, изменение 1:2001]

3.209

основная изоляция (basic insulation): Изоляция опасных токоведущих частей, которая обеспечивает основную защиту.

Примечание — Данное понятие не распространяется на изоляцию, применяемую исключительно с функциональной целью.

[IEC 60050-195:1998]

3.210

дополнительная изоляция (supplementary insulation): Независимая изоляция, прикладываемая дополнительно к основной изоляции, для защиты от повреждений.

[IEC 60050-195:1998]

3.211

двойная изоляция (double insulation): Изоляция, сочетающая основную изоляцию и дополнительную изоляцию.

[IEC 60050-195:1998]

3.212

усиленная изоляция (reinforced insulation): Изоляция опасных токоведущих частей, которая обеспечивает степень защиты от поражения электрическим током, аналогичную двойной изоляции.

Примечание — Усиленная изоляция может содержать несколько слоев, которые нельзя испытывать отдельно как основную изоляцию или дополнительную изоляцию.

[IEC 60050-195:1998]

4 Общие требования

По IEC 60669-1:1998 и изменениям 1 (1999) и 2 (2006) (раздел 4).

5 Общие требования к испытаниям

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 5) со следующим изменением:

Подраздел 5.4:

В таблице 101 в графе «Дополнительные образцы для раздела или подраздела 26» количество образцов 3 и 6 заменить соответственно на 1 и 1.

6 Стандартные номинальные параметры

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 6) со следующим дополнением:

Согласно данному стандарту ELV ограничено до 50 В переменного и постоянного тока.

Примечание — Для трехфазных цепей см. 3.203.

7 Классификация

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 7) со следующими изменениями:

Пункт 7.1.5 дополнить:

- срабатывающие от прикосновения;
- срабатывающие при приближении;
- оптические;
- акустические;
- срабатывающие от других внешних воздействий, например, со стороны коммуникационной системы.

Примечание — Полупроводниковый переключатель осуществляет включение/отключение и/или регулировку яркости ламп или частоты вращения электродвигателей.

Изложить в новой редакции:

7.1.7 Не распространяется на переключатели SELV.

7.1.8 По способу присоединения проводников:

- переключатели с резьбовыми зажимами;
- переключатели с безвинтовыми зажимами только для жестких проводников;
- переключатели с безвинтовыми зажимами для жестких и гибких проводников;
- переключатели без зажимов, оснащенные соединительными проводами.

Пункт 7.1.101 дополнить:

- нагрузка для нагревательных установок (например, активная нагрузка, двигательная нагрузка с коэффициентом мощности не менее 0,6 или комбинация обеих);

Раздел дополнить пунктами:

7.1.201 В зависимости от наличия частей SELV или PELV:

- переключатели только с частями SELV или PELV;
- переключатели без частей SELV или PELV;
- переключатели с комбинацией частей, соединенных через внешнюю сеть, и частей SELV или PELV.

7.1.202 В зависимости от среды установки:

- переключатели, предназначенные для применения только в SELV/PELV;
- переключатели, предназначенные для применения в SELV/PELV и/или в сети.

7.1.203 В зависимости от подсоединения к порту на основе SELV/PELV:

a) присоединенные к порту, установленному целиком в пределах одной и той же эквипотенциальной системы заземления;

b) присоединенные к порту, не установленному целиком в пределах одной и той же эквипотенциальной системы заземления.

8 Маркировка

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 8) со следующими изменениями:

Подраздел 8.1, предпоследний абзац подраздела, начинающийся со слов «Для полупроводниковых выключателей общего назначения, снабженных автоматической функцией», изложить в новой редакции:

Кроме того, для переключателей БЗЭС с контактным механизмом (механизмами), нормированным на более чем 20000 циклов оперирования, число циклов оперирования должно быть указано. Эта информация может быть нанесена на переключатель БЗЭС и/или на упаковочную единицу или содержаться в сопроводительной инструкции.

Датчики, приводные элементы и связанные с ними электронные расширительные блоки, не управляющие непосредственно нагрузкой и питающиеся от сетевого порта, не нуждаются в следующей маркировке:

- номинальное напряжение в вольтах;
- номинальный ток в амперах или номинальная нагрузка в вольт-амперах или ваттах;
- символ рода тока питания.

Указания по поводу правильной установки изделия должны содержаться в инструкции изготовителя.

Подраздел 8.4 дополнить в конце следующим абзацем:

Если коммутируемые цепи не могут быть использованы в цепях SELV/PELV, информация об этом должна содержаться в инструкции изготовителя.

9 Проверка размеров

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 9).

10 Защита от поражения электрическим током

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 10) со следующими дополнениями.

10.201 Токоведущие части цепей SELV, PELV или FELV должны быть электрически отделены одна от другой и от других цепей простым или защитным разделением согласно разделу 23.

SELV/PELV составляет максимально 50 В переменного или постоянного тока в условиях безаварийности или единичного отказа.

FELV составляет максимально 50 В переменного или постоянного тока в условиях безаварийности.

Кроме того, если SELV/PELV больше 25 В переменного тока в сухих условиях или больше 12 В переменного или 30 В постоянного тока во влажных условиях, должна быть предусмотрена защита при прямом контакте с помощью:

- ограждений или оболочек, обеспечивающих степень защиты не ниже IP2X или IPXXB, или
- изоляции, способной выдержать испытательное напряжение 500 В переменного тока в течение 1 мин.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями по разделам 16 и 23.

10.202 Защита от тока касания

Примечание — Определение тока касания см. IEC 60950-1:2005 (приложение W).

10.202.1 Допустимый ток касания при соприкосновении с доступными частями переключателей БЗЭС

Допустимый ток касания переключателей БЗЭС должен быть не выше 0,5 мА (действ.) (0,7 мА пик.) даже в условиях единичного отказа.

Соответствие проверяют осмотром и при необходимости испытаниями по IEC 60990.

10.202.2 Ограничение тока касания от переключателя к специализированной сети БЗЭС

Ток касания к сети БЗЭС от переключателей БЗЭС, питаемых из общей сети, или от интерфейсов к другим внутренним сетям должен быть ограничен до 0,25 мА (действ.).

Соответствие проверяют измерением в соответствии с IEC 60990.

Данное испытание не распространяется на переключатели БЗЭС, если цепь, соединенная с цепью БЗЭС, соединена с выводом защитного или функционального заземления переключателя БЗЭС. В таком случае ток касания от переключателя БЗЭС с внутренней сети считают равным нулю.

Примечание — Если при обслуживании возможно соприкосновение с сетью БЗЭС, ограничение суммарного тока касания можно рассматривать в соответствии с IEC 60950-1.

11 Заземление

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 11).

12 Выводы

По IEC 60669-1:1998 и изменениям 1 (1999) и 2 (2006) (раздел 12) со следующими дополнениями.

Подраздел 12.1 дополнить после первого абзаца:

Присоединяющая способность выводов для цепей, кроме выводов главной цепи, не должна быть связана с номинальным током переключателя БЗЭС. Это означает, что эти выводы не обязательно должны иметь такую же присоединяющую способность, что и выводы главной цепи переключателя БЗЭС. Выводы для проводников сечением менее 0,5 мм^2 должны отвечать требованиям IEC 60999-1.

Дополнить подраздел после третьего абзаца:

Могут применяться выводы с винтовым креплением по IEC 60998-2-1.

Дополнить подраздел перед последним абзацем:

Выводы с винтовым креплением по IEC 60998-2-1 считают отвечающими требованиям и испытаниям по 12.2, кроме указанных в 12.2.6—12.2.8, при условии, что они выбраны по таблице 2.

Подраздел 12.2, примечание 2 таблицы 2 дополнить:

Соответствия данному требованию достигают применением вывода (выводов) с двумя раздельными фиксирующими узлами.

13 Требования к конструкции

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 13) со следующими дополнениями:

Дополнить раздел пунктами:

13.3.2 Изложить текст последней строки первой графы таблицы 11 в новой редакции:

До изоляционных частей, заземленных металлических частей, токоведущих частей БЗЭС или металлических частей, отделенных от токоведущих частей двойными расстояниями утечки и воздушными зазорами по сравнению с указанными в таблице 20.

13.201 Свободные концы проводов переключателей БЗЭС могут быть подготовлены, однако предварительное пропаивание не применяют.

Соответствие проверяют осмотром.

14 Механизм

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 14).

15 Устойчивость к старению, защита, обеспечиваемая оболочками, и влагостойкость

По IEC 60669-1:1998 и изменениям 1 (1999) и 2 (2006) (раздел 15).

16 Сопротивление изоляции и электрическая прочность изоляции

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 16) со следующими изменениями:

Дополнение к таблице 14 изложить в новой редакции:

9 Между цепями (сетями) низкого напряжения и цепями FELV	5	1250	2000
10 Между цепями SELV/PELV и другими цепями, имеющими более высокое напряжение, чем первые	7	2500	3750
11 Между цепью SELV/PELV с напряжением менее 25 В переменного тока и цепью SELV/PELV с напряжением св. 25 В переменного тока	5	500	500
12 Между цепью SELV/PELV с напряжением св. 25 В переменного тока и доступными поверхностями (см. раздел 10)	5	500	500
13 Между цепями SELV и PELV или между разными SELV- или между разными PELV-цепями от разных источников	5	500	500
14 Между цепями SELV или PELV и цепями FELV	5	1250	2000

Таблицу 14 дополнить новыми примечаниями:

Примечание 201 — Пункты 10—13 применимы только к переключателям БЗЭС.

Примечание 202 — Пункты 1—9 не распространяются на переключатели БЗЭС.

17 Превышение температуры

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 17) со следующим дополнением:

Примечание 201 — Переключатели БЗЭС без устройства коммутационной нагрузки данному испытанию не подвергают.

18 Включающая и отключающая способность

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 18) со следующим изменением:

После слов: «Для электронных ВДУ применяют раздел 18 IEC 60669-2-2» дополнить раздел текстом:

Переключатели БЗЭС без устройства коммутационной нагрузки данному испытанию не подвергают.

19 Нормальная работа

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 19) со следующими изменениями.

Второй абзац изложить в новой редакции:

Соответствие проверяют испытаниями по 19.101—19.105 IEC 60669-2-1:2002 и изменениям 1 (2008) и 19.201 данного стандарта, при этом переключатели БЗЭС испытывают при номинальном напряжении и нагрузке по разделу 17, если не установлено иное.

Испытание по пункту 19.101 проводят на собранном переключателе БЗЭС, управляемом датчиками, приводными элементами или электронными расширительными блоками, как указано изготовителем системы.

Датчики, приводные элементы или электронные расширительные блоки испытывают при монтаже согласно инструкциям изготовителя с целью проверки их способности управлять переключателем БЗЭС в соответствии с требованиями, содержащимися в данных абзацах.

Дополнить раздел подразделом:

19.201 Для переключателей БЗЭС, предназначенных для нагревательных установок, число оперирований должно составлять 200000.

Контактные механизмы в составе переключателей БЗЭС, предназначенных для нагревательных установок, подвергают испытанию по 19.101 по электрическим условиям, указанным в таблице 201.

Дополнить раздел таблицей:

Таблица 201 — Испытательные нагрузки переключателей БЗЭС для нагревательных установок

Тип нагрузки по классификации 7.1.101	Действие контактов	Испытательное напряжение	Испытательный ток (действ.)	Коэффициент мощности[c)]
Активная и двигательная	Включение[b)]	Номинальное	6 x I-M или I-R[a)]	0,60 (+0,05) ≥ 0,9
	Отключение	Номинальное	I-R или I-M[a]	≥ 0,9

Примечание

I-M: ток двигательной нагрузки;

I-R: ток активной нагрузки.

a) Выбирают арифметически большее значение; при равных значениях — наиболее неблагоприятное.

b) Заданные условия включения поддерживают в течение 50—100 мс, а затем с помощью вспомогательного выключателя их понижают до заданных условий отключения. Понижения до тока отключения достигают без размыкания цепи имитированных индуктивных нагрузок, чтобы избежать генерирования аномальных переходных напряжений. Типичный метод приведен на рисунке 19 IEC 61058-1, изм. 2 (2007).

c) Активные и индуктивные сопротивления не соединяют параллельно, кроме как при применении индуктора с воздушным сердечником, тогда резистор, потребляющий приблизительно 1 % тока, проходящего через индуктор, соединяют параллельно с ним. Могут применяться индукторы с железным сердечником при условии, что ток имеет в основном синусоидальную форму волны.

20 Механическая прочность

По IEC 60669-1:1998 и изменениям 1 (1999) и 2 (2006) (раздел 20).

21 Нагревостойкость

По IEC 60669-1:1998 и изменениям 1 (1999) и 2 (2006) раздел 21).

22 Винты, токоведущие части и соединения

По IEC 60669-1:1998 и изменениям 1 (1999) и 2 (2006) (раздел 22).

23 Пути утечки, воздушные зазоры и расстояния через заливочную массу

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 23) со следующими изменениями:

Дополнение, кроме примечаний 1 и 2, изложить в новой редакции:

Значения, приведенные в таблице 20 (пункты 2 и 7), распространяются на выводы для внешней проводки и не касаются других токоведущих частей, защищенных напрямую связанным предохранителем, автоматическим выключателем или другим токоограничивающим устройством с соответствующей отключающей способностью при условии выполнения требований раздела 101. При отсутствии напрямую связанного предохранителя или другого токоограничивающего устройства электронный переключатель должен соответствовать таблице 20.

Значения, приведенные в таблице 20 (пункты 1 и 6), распространяются на выводы для внешней проводки и не касаются других токоведущих частей при соблюдении одного из следующих условий:

- для переключателей БЗЭС без контактного зазора выполняются требования раздела 101;
- если печатная плата или схема имеет покрытие, отвечающее требованиям технических условий IEC 60664-3;
- если значение СИТ печатной платы составляет не менее 600, расстояние утечки не менее 0,56 мм и не меньше контактного зазора.

Дополнить раздел пунктами:

23.201 Общие положения

В следующих пунктах приводятся только требования к изоляции между различными электрическими частями для проверки условий изоляции между SELV/PELV и другими цепями.

23.202 Технические условия изоляции

Соблюдение следующих параметров:
a) Категория перенапряжения: III
b) Степень загрязнения: 2
c) Класс материала: минимально IIIa

Таблица 202 — Взаимосвязь между номинальным напряжением переключателя БЗЭС, номинальным напряжением изоляции и номинальным импульсным напряжением

Номинальное напряжение (действ.) переключателя БЗЭС	Номинальное напряжение изоляции, В	Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, В
До 50 включ.	50	2500[a)]
Св. 50 до 250 включ.	250	4000
230/400 (трехфазное)	250	4000
[a)] Если выключатель БЗЭС классифицирован по 7.1.203 a), значение может быть снижено до 800 В. Примечание — Пояснения см. в IEC 60664-1.		

23.203 Разделение между цепями

Размещение должно гарантировать защитное разделение между сетью (или другими опасными напряжениями) и цепью SELV/PELV.

Защитного разделения можно достичь одним из способов, приведенных на рисунке 201.

Переключатели БЗЭС, содержащие опасные напряжения и цепи SELV/PELV, должны обеспечивать двойную или усиленную изоляцию для номинального напряжения изоляции и номинального импульсного выдерживаемого напряжения снаружи (между переключателями БЗЭС и другими цепями вне переключателя БЗЭС) и внутри (между различными цепями внутри переключателя БЗЭС).

Примечание 1 — Рисунок 201 a) представляет часть SELV/PELV внутри переключателей БЗЭС, предусмотренных для применения как в установках SELV/PELV, так и в сетевых установках, где предполагается наличие основной изоляции сетевых токоведущих частей. Рисунок 201 b) представляет часть SELV/PELV внутри одиночных сетевых переключателей БЗЭС, которые предусмотрено использовать в установках, где возникают опасные напряжения (включая сетевые установки).

Переключатели БЗЭС должны быть снабжены двойной или усиленной изоляцией для номинального напряжения изоляции и номинального импульсного выдерживаемого напряжения [между цепью SELV/PELV переключателя БЗЭС и другими цепями вне переключателя БЗЭС (см. рисунок 201c)) в соответствии с сетевой средой 230/400 В, если применение в другой среде не очевидно согласно маркировке, инструкции или другому способу (см. рисунок 201 d)].

При соединении переключателя БЗЭС на основе цепей SELV/PELV с внутренней сетью на основе цепей SELV/PELV требуется простое разделение при номинальном напряжении изоляции 50 В и наибольшем импульсном выдерживаемом напряжении цепей.

Примечание 2 — Цепь SELV переключателя БЗЭС и сетевую цепь SELV с одним и тем же напряжением изоляции и импульсным выдерживаемым напряжением можно считать одной цепью, и поэтому никакого разделения не требуется.

Примечание 3 — Цепь PELV переключателя БЗЭС и сетевую цепь PELV с одним и тем же напряжением изоляции и импульсным выдерживаемым напряжением можно считать одной цепью, и поэтому никакого разделения не требуется.

Примечание 4 — Рисунок 201 c) представляет переключатели БЭЭС SELV/PELV, которые предназначены для применения в установках, где возникают опасные напряжения (включая сетевые установки). Рисунок 201 d) представляет переключатели БЭЭС SELV/PELV, которые предназначены для применения в качестве автономного устройства в установках SELV/PELV. Рисунок 201 e) представляет переключатели БЭЭС SELV/PELV, которые предназначены для применения в качестве автономного устройства в сетевой установке, где ожидается наличие основной изоляции сетевых токоведущих частей.

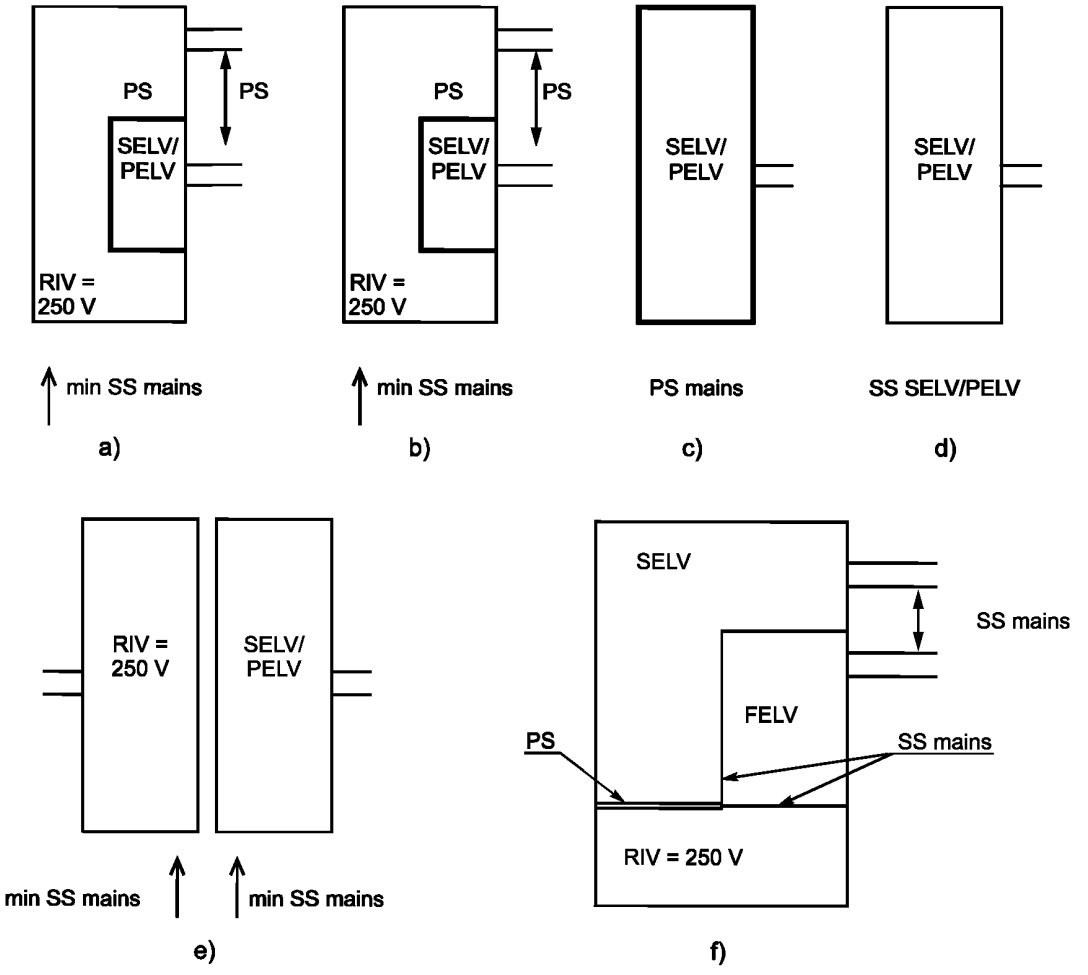
Цепи SELV должны быть изолированы от цепей FELV простым разделением (см. рисунок 201 f).

Цепи FELV должны быть изолированы от сетей хотя бы основной изоляцией (на основе эксплуатационного напряжения, равного сетевому напряжению) (см. рисунок 201 f).

Не требуется, чтобы цепи FELV были изолированы от цепей FELV, кроме как с функциональной целью.

Не требуется, чтобы цепи FELV были изолированы от цепи защитного заземления, кроме как с функциональной целью.

Цепи FELV должны быть изолированы от незаземленных доступных металлических частей простым разделением (на основе эксплуатационного напряжения, равного сетевому напряжению).



Способы достижения защитного разделения:

SS mains (простое разделение) — основная изоляция для номинального напряжения изоляции и номинального импульсного выдерживаемого напряжения в сетевой среде по таблице 202;

SS SELV/PELV (простое разделение) — основная изоляция для номинального напряжения изоляции и номинального импульсного выдерживаемого напряжения в среде SELV/PELV по таблице 202;

PS mains (защитное разделение) — двойная изоляция или усиленная изоляция для номинального напряжения изоляции и номинального импульсного выдерживаемого напряжения в сетевой среде по таблице 202;

RIV — номинальное напряжение изоляции

Рисунок 201 — Защитное разделение между цепями

23.204 Измерение воздушных зазоров основной, двойной или усиленной изоляции между цепями

Если не проводят проверочных испытаний, воздушные зазоры основной изоляции измеряют, как указано в таблице 203, с учетом равенства требуемого импульсного выдерживаемого напряжения номинальному импульсному выдерживаемому напряжению переключателя БЗЭС (по таблице 202).

Воздушные зазоры через отверстия в оболочках не должны быть менее указанных для условий неоднородного поля, так как конфигурация не контролируется, что может иметь отрицательное воздействие на однородность электрического поля (см. 5.1.3.2 IEC 60664-1:2007).

Двойная изоляция состоит из основной и дополнительной изоляций. Если не проводят проверочных испытаний, каждую измеряют по таблице 203.

Для переключателей БЗЭС, снабженных двойной изоляцией, в которой основную и дополнительную изоляцию нельзя испытать отдельно, изоляционную систему рассматривают как усиленную изоляцию.

Воздушные зазоры усиленной изоляции измеряют согласно таблице 203 с учетом того, что требуемое импульсное выдерживаемое напряжение на одну ступень выше, чем номинальное импульсное выдерживаемое напряжение переключателя БЗЭС.

Таблица 203 — Минимальные воздушные зазоры без проверочных испытаний

Требуемое импульсное выдерживаемое напряжение, В	Минимальные воздушные зазоры без проверочных испытаний, мм
800	0,2
2500	1,5
4000	3,0
6000	5,5

Соответствие проверяют измерением с учетом рисунков приложения ВВ.

Значение воздушных зазоров (для требуемого импульсного выдерживаемого напряжения 800 В) не должно быть меньше указанного в таблице 203.

Значения воздушных зазоров 800 В) могут быть меньше указанных в таблице 203, если:

- части жесткие или являются отливками, или конструкция такова, что расстояния не могут быть с вероятностью уменьшены при монтаже, подсоединении и нормальной эксплуатации;
- воздушные зазоры не меньше приведенных в таблице 205 и

Примечание 1 — При выборе воздушных зазоров по таблице 205 требования IEC 60664-1, касающиеся воздействующих факторов, могут приниматься во внимание.

- воздушные зазоры выдерживают импульсное напряжение при испытании электрической прочности изоляции согласно IEC 60664-1.

Соответствие проверяют следующим испытанием импульсным выдерживаемым напряжением.

Испытательное напряжение равно требуемому импульсному выдерживаемому напряжению по таблице 202, скорректированному по таблице 204.

Испытание проводят на собранном, как для нормальной эксплуатации, устройстве.

Все проводники части FELV или SELV соединяют вместе, все проводники сетевой части соединяют вместе.

К оборудованию прикладывают всего 6 импульсов: три положительных и три отрицательных.

Выходное полное сопротивление генератора не должно быть св. 500 Ом.

Не должно быть перекрытий, и форма волны импульса не должна искажаться (см. 6.1.4.5 IEC 60664-1:2007). Это означает, что амплитуда волны при прикладывании импульса не должна составлять менее 90 % амплитуды волны при разомкнутом генераторе.

Таблица 204 — Испытательные напряжения для соответствующих высот

Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, кВ	Испытательные напряжения для соответствующих высот, кВ				
	Уровень моря	200 м	500 м	1000 м	2000 м
4,0	4,8	4,8	4,7	4,4	4,0
6,0	7,4	7,2	7,0	6,7	6,0

Таблица 205 — Минимальные воздушные зазоры с проверочным испытанием

Требуемое импульсное выдерживаемое напряжение, В	Минимальные воздушные зазоры с проверочным испытанием, мм
2500	0,5
4000	1,2
6000	2,0

Примечание 2 — Минимальные воздушные зазоры без проверочного испытания (см. таблицу 203) соответствуют таблице F.2 для неоднородного поля IEC 60664-1:2007. Минимальные воздушные зазоры с проверочным испытанием (см. таблицу 205) соответствуют таблице F.2 для однородного поля IEC 60664-1:2007.

Воздушный зазор между частями SELV и землей не должен быть менее 1,5 мм.

Если переключатель БЗЭС классифицирован по 7.1.203 a), воздушный зазор может быть уменьшен до 0,2 мм.

23.205 Измерение расстояний утечки основной, двойной или усиленной изоляции между цепями

Согласно IEC 60669-1:2007 (пункт 5.2.2.6) расстояние утечки не может быть меньше связанного с ним воздушного зазора, поэтому наиболее возможно короткое расстояние утечки, равное требуемому воздушному зазору.

Если не проводят проверочных испытаний, расстояния утечки основной, дополнительной и усиленной изоляций выбирают по таблице 206.

Расстояние утечки двойной изоляции равно сумме значений основной и дополнительной изоляций, которые составляют систему двойной изоляции.

Таблица 206 — Минимальные расстояния утечки основной, дополнительной и усиленной изоляций без проверочных испытаний

Номинальное напряжение изоляции (действ), В	Минимальное расстояние утечки, мм							
	Основная и дополнительная изоляции				Усиленная изоляция			
	Материал печатной схемы	Материал группы I	Материал группы II	Материал группы III	Материал печатной схемы	Материал группы I	Материал группы II	Материал группы III
50 при классификации по 7.1.203 a)	0,2[a)]	0,6	0,85	1,2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
50 при классификации по 7.1.203 b)	1,5[a)]	1,5[a)]	1,50[a)]	1,5[a)]	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
250	3,0[a)]	3,0[a)]	3,00[a)]	3,0[a)]	5,5[a)]	5,5[a)]	5,5[a)]	5,5[a)]

Примечание — N.A. — данные значения не действуют, поскольку такие случаи не приведены на рисунках 201a)—201e)

[a)] Такие случаи ограничиваются этими значениями, т. к. расстояние утечки не должно быть меньше связанного с ним воздушного зазора.

Расстояния утечки (для номинального напряжения изоляции до 50 В включительно) не должны быть менее значений, указанных в таблице 206.

Расстояния утечки (для номинального напряжения изоляции св. 50 В до 250 В включительно), меньшие, чем значения по таблице 206, не должны быть менее значений, указанных в таблице 207.

Таблица 207 — Минимальные расстояния утечки основной, дополнительной и усиленной изоляций с проверочными испытаниями

Номинальное напряжение изоляции (действ), В	Минимальное расстояние утечки, мм							
	Основная и дополнительная изоляции				Усиленная изоляция			
	Материал печатной схемы	Материал группы I	Материал группы II	Материал группы III	Материал печатной схемы	Материал группы I	Материал группы II	Материал группы III
Св. 50 до 250 включительно	1,2[a)]	1,25	1,8	2,5	2,5	2,5	3,6	5,0

[a)] Данный случай ограничивается этими значениями, т. к. расстояние утечки не должно быть меньше связанного с ним воздушного зазора.

Расстояние утечки между SELV и землей не должно быть менее 0,2 мм.

Соответствие проверяют измерением, принимая во внимание рисунки приложения BB.

23.206 Твердая изоляция

Электрическая прочность твердой изоляции с простым и защитным разделением между цепями рассмотрена в разделе 16.

Соответствие проверяют испытанием по разделу 16.

23.207 Защитное разделение источника питания для цепи SELV/PELV

Согласно IEC 60364-4-41 защитное разделение источника питания для цепи SELV/PELV должно быть не менее надежным, чем для разделительного трансформатора согласно IEC 61558-2-6.

Соответствие проверяют подходящими испытаниями по IEC 61558-2-6.

23.208 Внешние расстояния утечки и воздушные зазоры между зажимными узлами

Выводы для цепей SELV и главных цепей, предназначенные для внешней проводки, должны быть так расположены, чтобы внешнее расстояние утечки и воздушный зазор были не менее 10 мм во избежание соприкосновения ослабленного проводника с другой цепью. Если это расстояние достигается с помощью ограждения, то это ограждение должно быть из изоляционного материала и быть постоянно прикрепленным к переключателю или сниматься только при помощи инструмента для подсоединения устройства. Если ограждение снято, переключатель БЗЭС должен представляться не действующим или наглядно не укомплектованным.

Соответствие проверяют осмотром и измерением, не принимая во внимание промежуточные металлические части.

24 Устойчивость изоляционного материала к аномальному нагреву, огню и трекингостойкость

По IEC 60669-1:1998 и изменениям 1 (1999) и 2 (2006) (раздел 24) со следующим изменением:

24.1.1 Испытание раскаленной проволокой

Дополнить пункт после первого абзаца:

Для изоляционного материала, необходимого для удержания токоведущих частей на месте, применяют испытательную температуру 650 °С при токе менее 0,2 А.

25 Коррозиестойкость

По IEC 60669-1:1998 и изменениям 1 (1999) и 2 (2006) (раздел 25).

26 Требования к ЭМС

26.1 Общие положения

Конструкция переключателя БЗЭС должна быть рассчитана для его корректной работы в условиях электромагнитной среды, для эксплуатации в которой он предназначен. В частности, это относится к переключателям БЗЭС, предназначенным для подсоединения в общественные низковольтные системы питания переменного тока, где следует учитывать нормальные электромагнитные помехи, воздействующие на систему питания согласно уровням совместимости, представленным в IEC 61000-2-2.

Испытания проводят на одном новом образце.

Испытательные установки описаны в приложении CC для переключателей БЗЭС с использованием терминального процессора передачи данных.

Допускается применение для испытаний специально разработанного программного обеспечения при условии выполнения всех основных функций.

Для переключателей БЗЭС изготовитель должен представить подробное описание, относящееся к нагрузке.

Для переключателей БЗЭС, использующих радиочастоту, должны быть представлены национальные требования, связанные с РЧ.

Примечание 1 — Во всех странах CENELEC применяют стандарты ETSI EN 300-220-1, ETSI EN 300-220-2, ETSI EN 301 489-3.

В отношении помехоустойчивости в дополнение к 26.2 применяют требования IEC 60669-2-1:2002 и изменения 1 (2008).

Для переключателей БЗЭС, использующих силовые линии, применяют национальные требования к помехоэмиссии.

Примечание 2 — Во всех странах CENELEC применяют стандарт EN 50065-1, а также дополнительно соответствующие требования EN 50065-2-2 или EN 50065-2-3.

В отношении помехоустойчивости при отсутствии национальных стандартов применяют требования IEC 60669-2-1:2002 и изменения 1 (2008).

Соответствие проверяют испытаниями по 26.2 и 26.3.

26.2 Помехоустойчивость

26.2.1 Общие положения

Конструкция переключателя БЗЭС должна быть такой, чтобы состояние переключателя (включенное/отключенное) и/или значение уставки было защищено от влияния помех.

Для следующих испытаний переключатель БЗЭС монтируют, как для нормальной эксплуатации, в соответствующую коробку, если имеется, и нагружают всеми нагрузками согласно техническим условиям изделия, если иное не установлено в соответствующем абзаце.

Переключатель БЗЭС для диммерных устройств нагружают 100 %-ной нагрузкой и функциональной нагрузкой для других переключателей БЗЭС.

Все испытания проводят на минимальной конфигурации БЗЭС. Минимальной конфигурацией является набор устройств, дающий возможность провести испытание собственно функции испытуемого переключателя БЗЭС.

Переключатель БЗЭС испытывают согласно таблице 208 с управлением или без управления, как указано в соответствующем абзаце.

Примечание — «С управлением» означает управление переключателем БЗЭС вручную и/или посредством коммуникации. Управление посредством коммуникации предпочтительнее. «Без управления» означает, что переключатель БЗЭС не управляется при испытании.

Каждый переключатель БЗЭС испытывают в следующих состояниях по мере применения:

a) во включенном состоянии

Переключатели БЗЭС с переменной уставкой (например, диммеры), переключатель БЗЭС устанавливают на угол зажигания приблизительно 90°, что в результате дает выходную мощность P_o (действ.).

Изменение P_o менее чем на 10 % не считают изменением уставки.

b) в отключенном состоянии.

Таблица 208 — Испытания на помехоустойчивость (обзор)

ЭМ явление	Испытательная установка	Пункт	Технические условия испытания
Провалы напряжения и короткие прерывания	IEC 61000-4-11	26.2.2	Таблица 209
Импульсы напряжения/тока	IEC 61000-4-5	26.2.3	Таблица 210
Наносекундные импульсные помехи	IEC 61000-4-4	26.2.4	Таблица 211 Уровень 2 Уровень 3
Электростатические разряды	IEC 61000-4-2	26.2.5	±4 кВ (контактный разряд) ±8 кВ (воздушный разряд)
Излучаемое электромагнитное поле	IEC 61000-4-3	26.2.6	3 В/м, 1 В/м, 10 В/м
Радиочастотное напряжение	IEC 61000-4-6	26.2.7	3 В (действ,)
Электромагнитное поле промышленной частоты	IEC 61000-4-8	26.2.8[a]	3 А/м, 50 Гц
[a] Данное испытание применимо только к переключателям БЗЭС, содержащим устройства, подверженные воздействию электромагнитных полей, например датчики Холла, электродинамические микрофоны и т. д.			

26.2.2 Провалы напряжения и короткие прерывания

Переключатель БЗЭС испытывают с испытательным оборудованием по IEC 61000-4-11, как указано в 26.2.1, согласно таблице 209 с последовательностью из трех провалов/прерываний с минимальным интервалом 10 с между каждым событием.

Испытание выполняют с источником питания испытуемого образца от силовой линии.

Во время испытания устройство не должно сработать.

Резкие скачки в напряжении питания происходят на нулевых пересечениях.

Выходное полное сопротивление испытательного генератора напряжения должно быть низким, даже во время перехода.

Переход от испытательного напряжения U_T к измененному напряжению резкий.

Примечание — 100 % U_T соответствует номинальному напряжению.

Испытательный уровень 0 % соответствует полному отключению напряжения питания.

Таблица 209 — Испытательные значения провалов напряжения и кратковременных прерываний

Испытательный уровень % U_T	Провалы/прерывания напряжения, % U_T	Длительность (число циклов при номинальной частоте)
0	100	10
40	60	10
70	30	10

В ходе испытания состояние и уставка могут меняться, фликером можно пренебречь.

После испытания переключатель БЗЭС должен быть в первоначальном состоянии и уставке и должен срабатывать, как намечено.

26.2.3 Испытание на устойчивость к импульсам волны 1,2/50

Переключатель БЗЭС испытывают на устойчивость к однонаправленным импульсам, вызванным коммутационными и грозовыми перенапряжениями.

В ходе испытания устройство не должно сработать.

Испытуемое оборудование монтируют, как для эксплуатации. Если испытуемое оборудование имеет металлическую монтажную плиту, она должна быть заземлена.

Испытание проводят по IEC 61000-4-5, прикладывая по два положительных и два отрицательных разряда под каждый из углов (0°, 90° и 270°) с частотой повторения (60 ± 5) с при испытательном напряжении разомкнутой цепи согласно таблице 210.

Если испытуемое устройство имеет вывод заземления или присоединенную нагрузку, испытание повторяют между фазой и землей с испытательным напряжением по таблице 210. В случае отсутствия вывода заземления каждый вывод нагрузки соединяют через конденсатор 3,3 нФа с землей. Испытуемое устройство располагают на медной пластине, соединенной с тем же заземлением, что и генератор.

Таблица 210 — Испытательные напряжения для проверки на устойчивость к импульсам

Проводники/ выводы	Соединение	Испытательное напряжение, кВ
Сеть	Межфазное	1,0
	Между фазой и землей	2,0
Терминальный процессор передачи данных, линии сигнализации и управления	Несимметричная передача Межфазное	0,5
	Симметричная передача Межфазное	—
	Между фазой и землей	2,0
Постоянный ток — силовые порты[a)]	Межлинейное	0,5

[a)] Не распространяется на:
- силовые порты постоянного тока, также служащие для терминального процессора передачи данных или
- порты для аккумуляторов и батарей.

В ходе испытания состояние и уставка могут меняться, фликером можно пренебречь.

После испытания переключатель БЗЭС должен быть в первоначальном состоянии и уставке и должен срабатывать, как намечено.

26.2.4 Испытание на невосприимчивость к наносекундным импульсным помехам

Переключатель БЗЭС испытывают на невосприимчивость к повторяющимся быстросменяемым переходным процессам для выводов силового питания и управления.

Испытание проводят вначале без управления для уровня 2 и уровня 3, а затем с управлением для уровня 2.

При наличии монтажной пластины (например, рейка по IEC 60715) на испытуемом оборудовании испытание проводят как без соединения, так и с соединением монтажной пластины с землей способом ВЧ соединения (низко индуктивного), если иное не установлено изготовителем.

Испытание проводят по IEC 61000-4-4 по следующим техническим условиям.

Уровень колебательного процесса, включающего ударную волну, для выводов силового питания и управления переключателя БЗЭС соответствует значениям, указанным в таблице 211.

Таблица 211 — Испытательные значения наносекундных импульсных помех

Выходное испытательное напряжение разомкнутой цепи ±10 %		
Уровень	Выводы силового питания	Выводы цепи управления — Выводы ТП
2	±1 кВ	±0,5 кВ
3	±2 кВ	±2,0 кВ

Частота повторения 5 кГц.

Длительность испытания не менее (60 + 5) с для каждой положительной и отрицательной полярности.

Длительность должна быть не менее времени, необходимого переключателю БЗЭС для срабатывания.

Уровень 2:

В ходе испытания без управления состояние и уставка не должны меняться. Фликер не учитывают. Изменение угла зажигания на ±10 % не считают изменением уставки.

После испытания переключатель должен быть в первоначальном состоянии и с первоначальной уставкой и функционировать, как запланировано.

В ходе и после испытания с управлением устройство должно срабатывать, как запланировано. Фликер не учитывают.

Уровень 3:

В ходе испытания состояние и уставка могут меняться. Фликер не учитывают.

После испытания переключатель должен быть в первоначальном состоянии и с первоначальной уставкой и функционировать, как запланировано.

26.2.5 Испытание на электростатические разряды

Переключатели БЗЭС, смонтированные, как при нормальной эксплуатации, должны выдерживать электростатические контактный и воздушный разряды.

Испытание проводят с лампами накаливания. Если переключатель не предназначен для управления лампами накаливания, испытание проводят только с одной из нагрузок, указанных изготовителем в своей инструкции.

В ходе испытания устройство не управляется.

Испытуемое оборудование с двумя интерфейсами передачи данных (например, рутер) должно быть активно с обеих сторон, при этом силовой узел и коммуникационный узел соединены с каждым.

Испытание проводят по IEC 61000-4-2 с прикладыванием 10 положительных и 10 отрицательных разрядов в следующем порядке:

- контактный разряд к проводящим поверхностям и соединительным плоскостям,
- воздушный разряд на изолирующие поверхности, если применимо.

Разряды статического электричества прикладывают только к тем точкам и поверхностям, которые доступны при нормальной эксплуатации.

Разряды прикладывают к заранее выбранным точкам, указанным изготовителем, которые должны включать разные материалы, если имеются.

Применяют следующие уровни:

- испытательное напряжение контактного разряда: 4 кВ;
- испытательное напряжение воздушного разряда: 8 кВ.

В ходе испытания состояние и уставка могут меняться. Фликер не учитывают.

После испытания переключатель должен быть в первоначальном состоянии и с первоначальной уставкой и функционировать, как запланировано.

Примечание — Определенные переключатели БЗЭС, например инертные выключатели ночного видения с регулируемой выдержкой времени, должны быть отрегулированы таким образом, чтобы выдержка времени была выше испытательного времени.

26.2.6 Испытание на воздействие излучения электромагнитного поля

Переключатели БЗЭС должны выдерживать испытание на воздействие излучения электромагнитного поля.

Испытание проводят по IEC 61000-4-3 с использованием требований таблицы 212.

Испытуемое устройство размером менее 5 см с каждой стороны испытывают с фронтальной поверхности только с вертикальной и горизонтальной поляризацией.

Кабели должны проходить либо вертикально, либо горизонтально в однородной области поля и иметь протяженность 1 м.

Соединение со вспомогательным оборудованием вне камеры выполняется через обходной фильтр, не влияющий на передачу сигнала.

Таблица 212 — Значения параметров для проверки воздействия излучаемого электромагнитного поля по IEC 61000-4-3

Воздействующий фактор	Технические условия испытаний	Единицы измерения	Базовый стандарт
Радиочастота Электромагнитное поле Амплитудная модуляция	От 80 до 1000 3 или 10[b] 80	МГц В/м % АМ (1кГц)	IEC 61000-4-3[a)]
Радиочастота Электромагнитное поле Амплитудная модуляция	От 1,4 до 2,0 3 80	ГГц В/м % АМ (1кГц)	IEC 61000-4-3[a)]
Радиочастота Электромагнитное поле Амплитудная модуляция	От 2,0 до 2,7 1 80	ГГц В/м % АМ (1кГц)	IEC 61000-4-3[a)]

Окончание таблицы 212

a) Для миниатюрных испытуемых устройств можно применять IEC 61000-4-20, как указано в 6.1 IEC 61000-4-20:2010. b) Для 10 В/м: кроме диапазонов частот вещания МСЭ от 87 МГц до 108 МГц, от 174 МГц до 230 МГц и от 470 МГц до 790 МГц, где уровень должен быть 3 В/м, что отличается от применяемого критерия.

В ходе испытания устройство управляется.

В ходе и после испытания устройство должно управляться, как запланировано, фликер не допускается.

Для испытания с 10 В/м устройство не управляется.

Переключатель БЗЭС не должен блокировать передачу и в ходе испытания не должно происходить незапланированной передачи. После испытания устройство должно управляться, как запланировано.

26.2.7 Испытание на устойчивость к радиочастотному напряжению

Переключатель БЗЭС должен выдерживать испытание на радиочастотное напряжение.

Испытание проводят по IEC 61000-4-6 прикладыванием кондуктивного радиочастотного напряжения 3 В (действ.) к ТП, линиям питания и управления.

В ходе испытания устройство управляется.

В ходе и после испытания устройство должно управляться, как запланировано, фликер не допускается.

Кроме того, испытание проводят по IEC 61000-4-6 прикладыванием направленного радиочастотного напряжения 10 В (действ.) к ТП, линиям питания и управления, кроме вещания МСЭ на частоте в диапазоне от 47 МГЦ до 68 МГц, где уровень составляет 3 В.

В ходе испытания устройство не управляется.

Смена состояния не допускается, и переключатель БЗЭС не должен блокировать передачу в ходе испытания.

После испытания устройство должно управляться, как запланировано.

26.2.8 Испытание на устойчивость к электромагнитному полю промышленной частоты

Данное испытание проводят только для переключателей БЗЭС, содержащих устройства, чувствительные к электромагнитным полям, например датчики Холла, электродинамические микрофоны и т. д.

Переключатель БЗЭС должен выдерживать испытание электромагнитным полем промышленной частоты.

Испытание проводят по IEC 61000-4-8, прикладывая электромагнитное поле 3 А/м, 50 Гц.

В ходе испытания устройство управляется.

В ходе и после испытания устройство должно управляться, как запланировано, фликер не допускается.

26.3 Помехоэмиссия

26.3.1 Низкочастотное излучение

Переключатель БЗЭС должен иметь конструкцию, не вызывающую чрезмерных помех в сети.

Требования выполняются при соответствии переключателя БЗЭС IEC 61000-3-2 и IEC 61000-3-3.

Примечание 1 — Переключатели БЗЭС, кроме тех, которые имеют автоматическое регулирование, дающее повышение колебаний угла зажигания, например автоматические системы, применяемые в танцхоллах, дискоклубах и т. п., отвечают требованиям IEC 61000-3-3 и не нуждаются в испытаниях.

Примечание 2 — Согласно IEC 61000-3-2 нет необходимости в испытании автономных диммеров БЗЭС для ламп накаливания мощностью до 1000 Вт включительно. Переключатели БЗЭС с полупроводниковым коммутационным устройством тока нагрузки рассматриваются как диммеры.

26.3.2 Кондуктивное радиочастотное излучение

Переключатели БЗЭС должны иметь такую конструкцию, чтобы не создавать чрезмерных радиопомех.

Переключатели БЗЭС должны соответствовать требованиям CISPR 14 или CISPR 15. Для переключателей БЗЭС, применяемых в цепях освещения, подходит CISPR 15.

Согласно 8.1.4.1 и 8.1.4.2 CISPR 15:2005 со следующими изменениями.

Соответствие проверяют в следующем порядке:

a) на силовых выводах (по 8.1.4.1 CISPR 15:2005).

Начальный поиск или просмотр полного диапазона частот от 9 кГц до 30 МГц проводят в состоянии включения с наибольшей уставкой. Кроме того, на следующих частотах и на всех частотах, на которых были найдены местные максимальные помехи, превышающие заданный уровень на 6 дБ ниже пределов, установленных в CISPR 15, при подключении к максимальной нагрузке уставка управления корректируется по максимальной помехе:

9 кГц, 50 кГц, 100 кГц, 150 кГц, 240 кГц, 550 кГц, 1 МГц, 1,4 МГц, 2 МГц, 3,5 МГц, 6 МГц, 10 МГц, 22 МГц и 30 МГц.

b) на выводах нагрузки (по 8.1.4.2 CISPR 15:2005).

Начальный поиск или просмотр полного диапазона частот от 150 кГц до 30 МГц проводят в состоянии включения с наибольшей уставкой. Кроме того, на следующих частотах и на всех частотах, на которых были найдены местные максимальные помехи, превышающие заданный уровень на 6 дБ ниже пределов, установленных в CISPR 15, при подключении к максимальной нагрузке уставка управления корректируется по максимальной помехе:

160 кГц, 240 кГц, 550 кГц, 1 МГц, 1,4 МГц, 2 МГц, 3,5 МГц, 6 МГц, 10 МГц, 22 МГц и 30 МГц.

26.3.3 Кондуктивное радиочастотное излучение от 0,15 МГц до 30 МГц на ТП передачи данных

Переключатели БЗЭС на ТП передачи данных должны иметь такую конструкцию, чтобы не вызывать чрезмерного шумового тока общего вида на шинном кабеле.

Переключатели БЗЭС и местная сеть на кабеле ТП передачи данных должны соответствовать классу B по CISPR 22.

Испытания проводят на кабеле ТП только по методике, установленной в CISPR 22.

26.3.4 Радиочастотное излучение выше 30 МГц.

Переключатели БЗЭС на ТП передачи данных должны иметь такую конструкцию, чтобы не вызывать чрезмерных помех.

Переключатели БЗЭС и местная сеть на кабеле ТП передачи данных должны соответствовать классу B по CISPR 22.

Испытания проводят на кабеле ТП только по методике, установленной в CISPR 22.

101 Аномальные условия

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 101).

102 Компоненты

По IEC 60669-2-1:2002 и изменению 1 (2008) (раздел 102).

Приложение A
(обязательное)

Перечень образцов, необходимых для испытаний

По IEC 60669-1:1998 и изменениям 1 (1999) и 2 (2006) (приложение A).

Приложение B
(обязательное)

Дополнительные требования к выключателям, имеющим приспособления для ввода и удержания гибких кабелей

По IEC 60669-2-1:2002 и изменения 1 (2008) (приложение B).

Приложение C
(рекомендуемое)

Примеры типов электронных переключателей и их функций

По IEC 60669-2-1:2002 и изменения 1 (2008) (приложение AA).

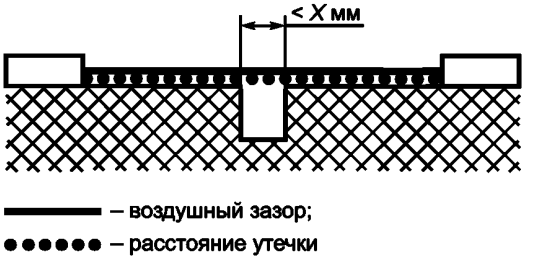
Приложение АА
(обязательное)

Измерение воздушных зазоров и расстояний утечки

Методы измерения воздушных зазоров и расстояний утечки, представленные на рисунках АА.1—АА.10, применяют с учетом требований настоящего стандарта.

Минимальное значение расстояния *X* составляет 1,0 мм.

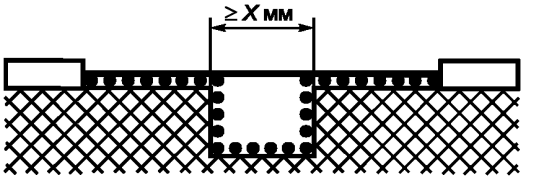
Однако, если требование к воздушному зазору, связанному с соответствующим расстоянием утечки, меньше 3,0 мм, значение *X* можно уменьшить до 1/3 указанного зазора, но не менее 0,2 мм.



Условие: рассматриваемый путь охватывает желобок с параллельными или сходящимися боковыми стенками любой глубины при ширине менее *X* мм.

Правило: расстояние утечки и воздушный зазор измеряют по прямой линии поверх желобка.

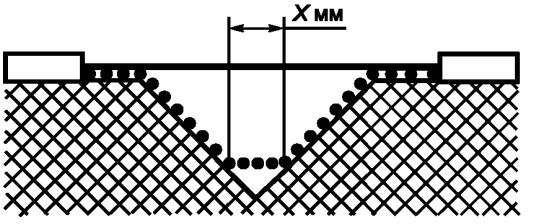
Рисунок АА.1 — Узкий желобок



Условие: рассматриваемый путь охватывает желобок с параллельными или сходящимися боковыми стенками любой глубины при ширине, равной или более *X* мм.

Правило: воздушный зазор измеряют по «линии зрения» (по прямой линии), а расстояние утечки — по контуру желобка.

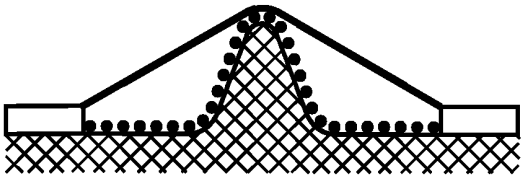
Рисунок АА.2 — Широкий желобок



Условие: рассматриваемый путь охватывает V-образный желобок с внутренним углом менее 80° и шириной более *X* мм.

Правило: воздушный зазор измеряют по «линии зрения» (по прямой линии), а путь утечки следует по контуру желобка, но перекрывает дно желобка на 1 мм (по 13.2) и на 0,25 мм (по 13.3).

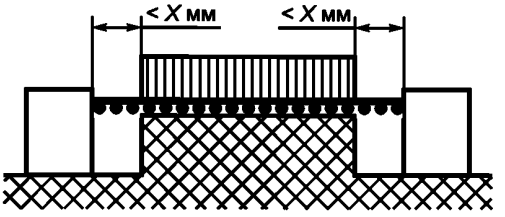
Рисунок АА.3 — V-образный желобок



Условие: рассматриваемый путь охватывает ребро.

Правило: воздушный зазор — это кратчайший путь по воздуху над вершиной ребра, а путь утечки следует по контуру ребра

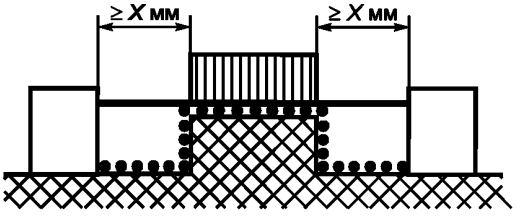
Рисунок АА.4 — Ребро



Условие: рассматриваемый путь включает нескрепленный стык с желобками шириной менее *X* мм по обе стороны от него.

Правило: воздушный зазор и путь тока утечки определяют по прямой.

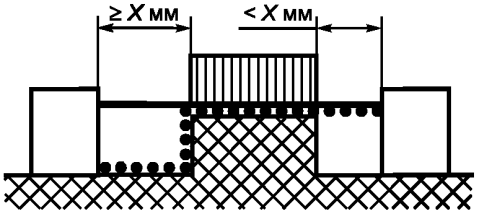
Рисунок АА.5 — Нескрепленный стык с узким желобком



Условие: рассматриваемый путь охватывает нескрепленный стык с желобками шириной *X* мм или более по обе стороны от него.

Правило: воздушный зазор определяют по прямой. Путь тока утечки проходит по контуру желобков.

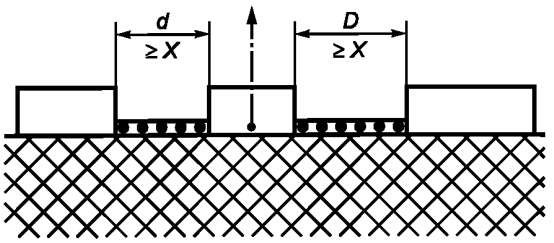
Рисунок АА.6 — Нескрепленный стык с широким желобком



Условие: рассматриваемый путь охватывает нескрепленный стык с желобком шириной менее *X* мм с одной стороны и желобком шириной *X* мм и более с другой стороны.

Правило: воздушный зазор и путь утечки соответствуют схеме.

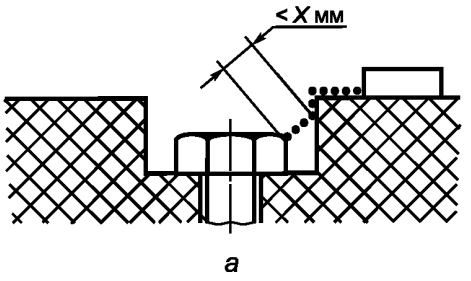
Рисунок АА.7 – Нескрепленный стык с широким и узким желобками



Условие: расстояние через изоляцию со свободно движущейся токопроводящей частью.

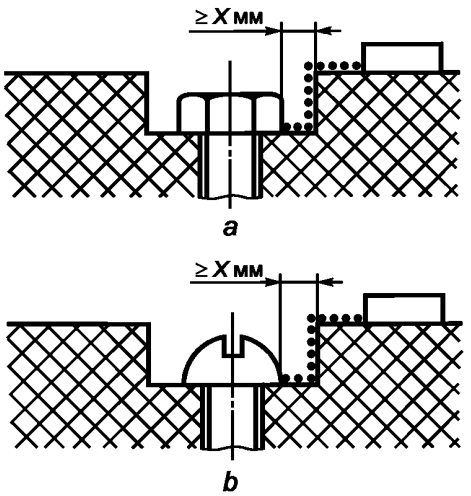
Правило: воздушный зазор равен расстоянию *d D*, расстояние утечки тоже *d D*, если значение *d* или *D* меньше *X*, его принимают равным 0.

Рисунок АА.8 — Промежуточная, свободно движущаяся токопроводящая часть



Зазор между головкой винта и стенкой паза слишком узкий, чтобы принимать его во внимание.

Рисунок АА.9 — Узкий паз



Зазор между головкой винта и стенкой паза достаточно широкий, чтобы принять его во внимание.

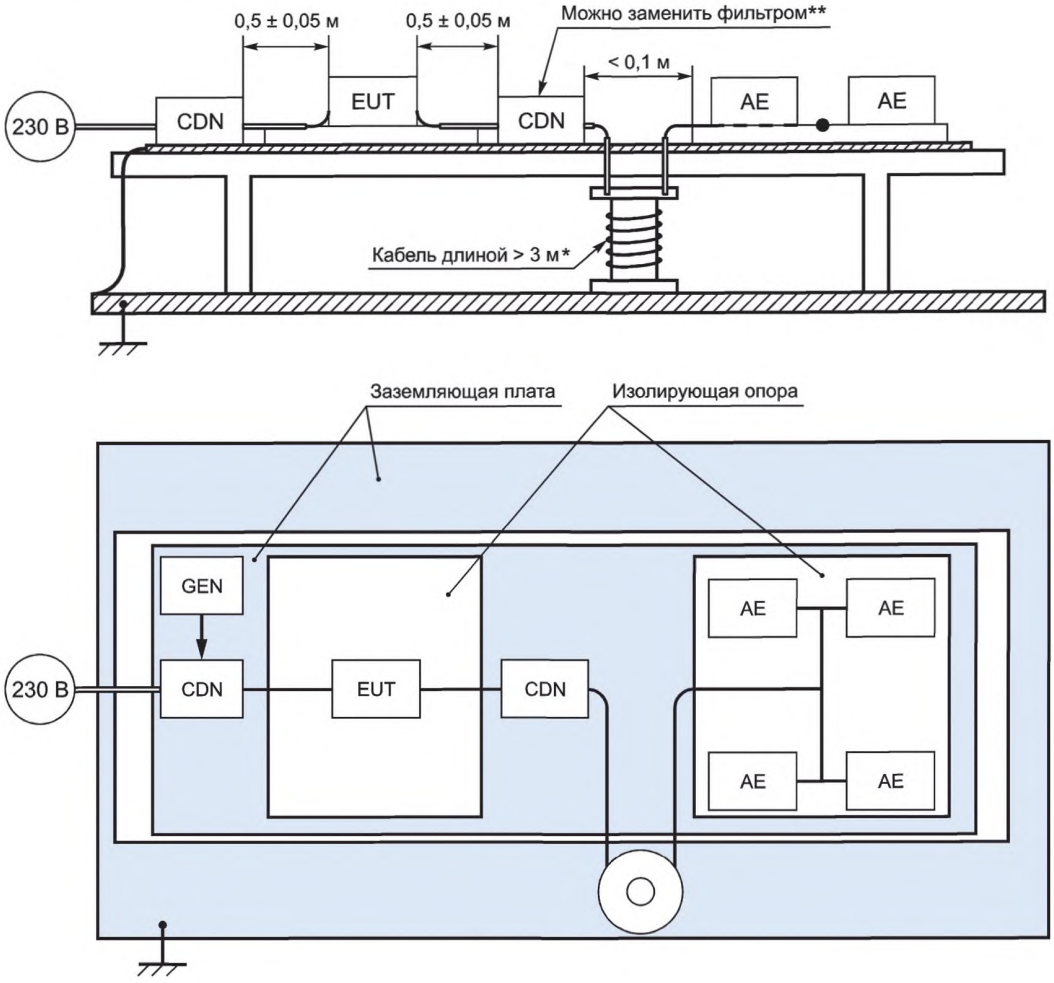
Рисунок АА.10 — Широкий паз

Приложение ВВ
(рекомендуемое)

Испытательные установки

ВВ.1 Быстросменяемые переходные процессы

Общие требования к испытанию и процедура испытания по IEC 61000-4-4. Специфические испытательные установки приведены на рисунках ВВ.1 и ВВ.2.



---

* Если кабель в качестве контура развязки не применяют, тогда AE должно быть на расстоянии не более (0,5 ± 0,05) м.

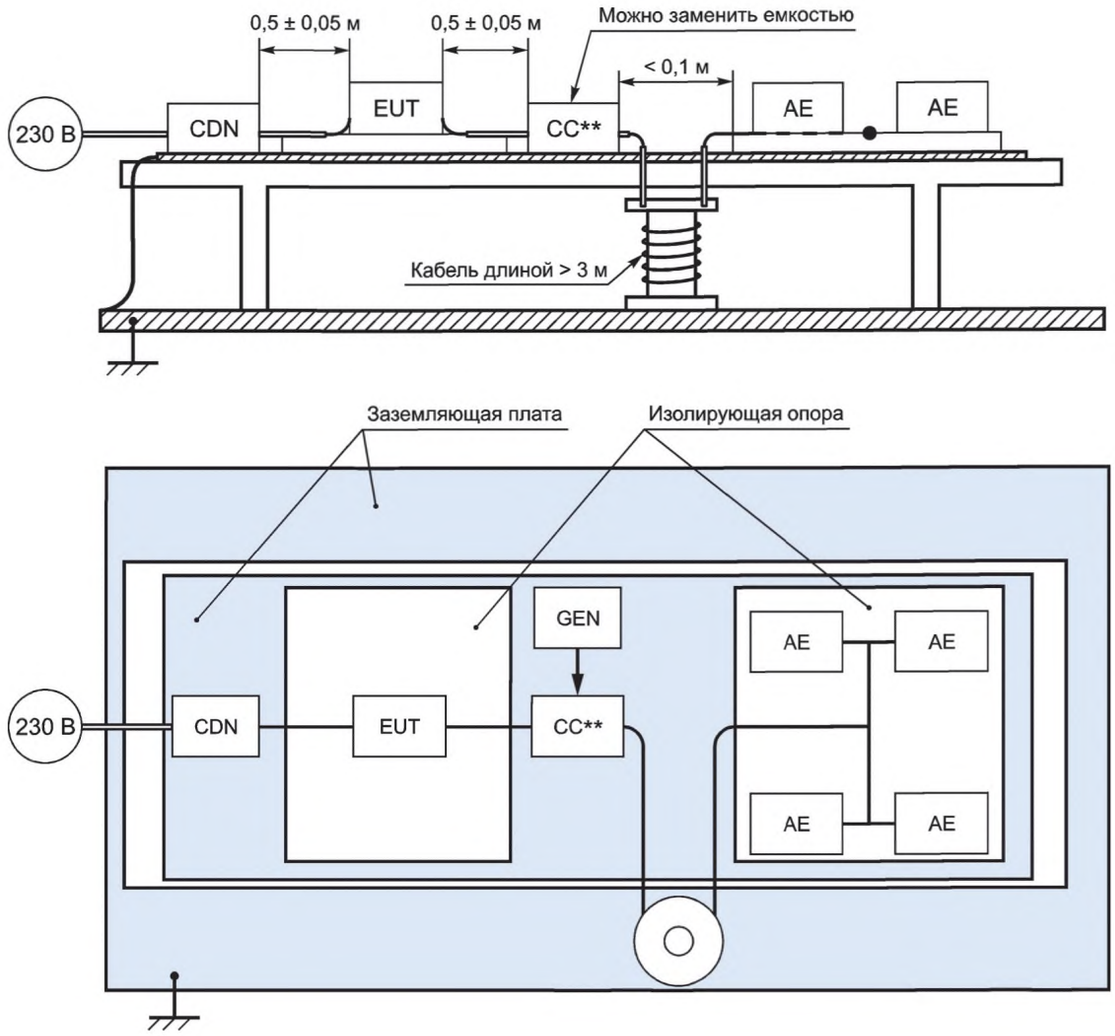
** Нагрузка контура связи/развязки (CDN) на входе РЧ 50 Ом.

Примечание 1 — Контур развязки должен быть всегда, это может быть CDN, фильтр или кабель минимальной длины 3 м для образования витков.

Примечание 2 — Размеры см. IEC 61000-4-4.

CDN — контур связи/развязки; EUT — испытуемое устройство; AE — вспомогательное оборудование; GEN — генератор

Рисунок ВВ.1 — Испытательная установка для подсоединения с сети переменного тока по IEC 61000-4-4.



* Если кабель в качестве контура развязки не применяют, тогда AE должно быть на расстоянии не более (0,5 ± 0,05) м.

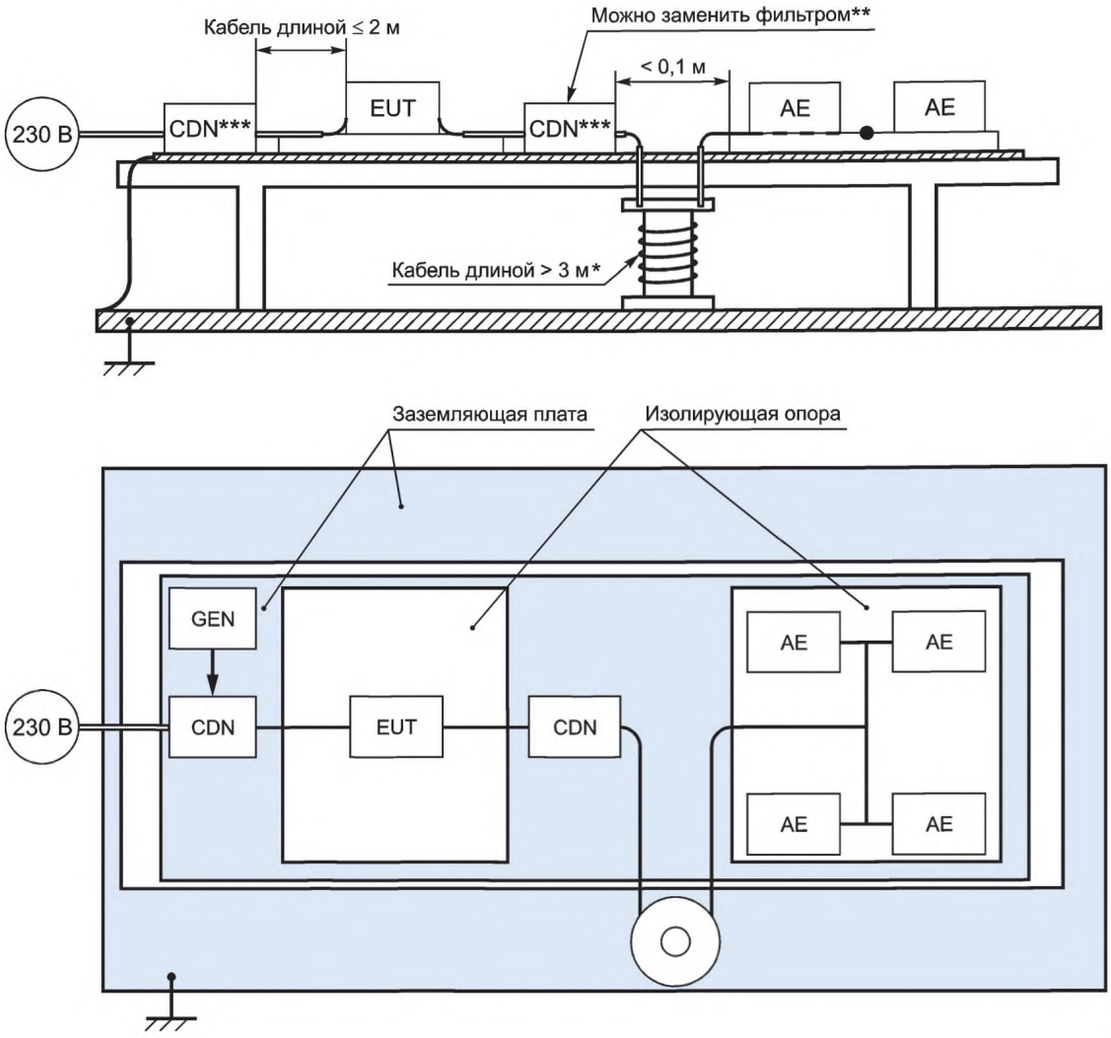
** CC означает емкостный зажим.

CDN — контур связи/развязки; EUT — испытуемое устройство; AE — вспомогательное оборудование; GEN — генератор

Рисунок BB.2 — Испытательная установка для подсоединения к шине и сети постоянного тока по IEC 61000-4-4.

BB.2 Переходные процессы (импульсы)

Общие требования к испытанию и процедура испытания по IEC 61000-4-5. Специфические испытательные установки приведены на рисунках BB.3 и BB.4.



* Если кабель в качестве контура развязки не применяют, тогда AE должно быть на расстоянии не более 0,3.

** Нагрузка контура связи/развязки (CDN) на входе РЧ 50 Ом.

*** Контур развязки должен быть всегда, это может быть CDN, фильтр или кабель минимальной длины 3 м для образования витков.

Примечание — Размеры см. IEC 61000-4-5.

CDN — контур связи/развязки; EUT — испытуемое устройство; AE — вспомогательное оборудование; GEN — генератор

Рисунок BB.3 — Испытательная установка для подсоединения с сети переменного тока по IEC 61000-4-5.

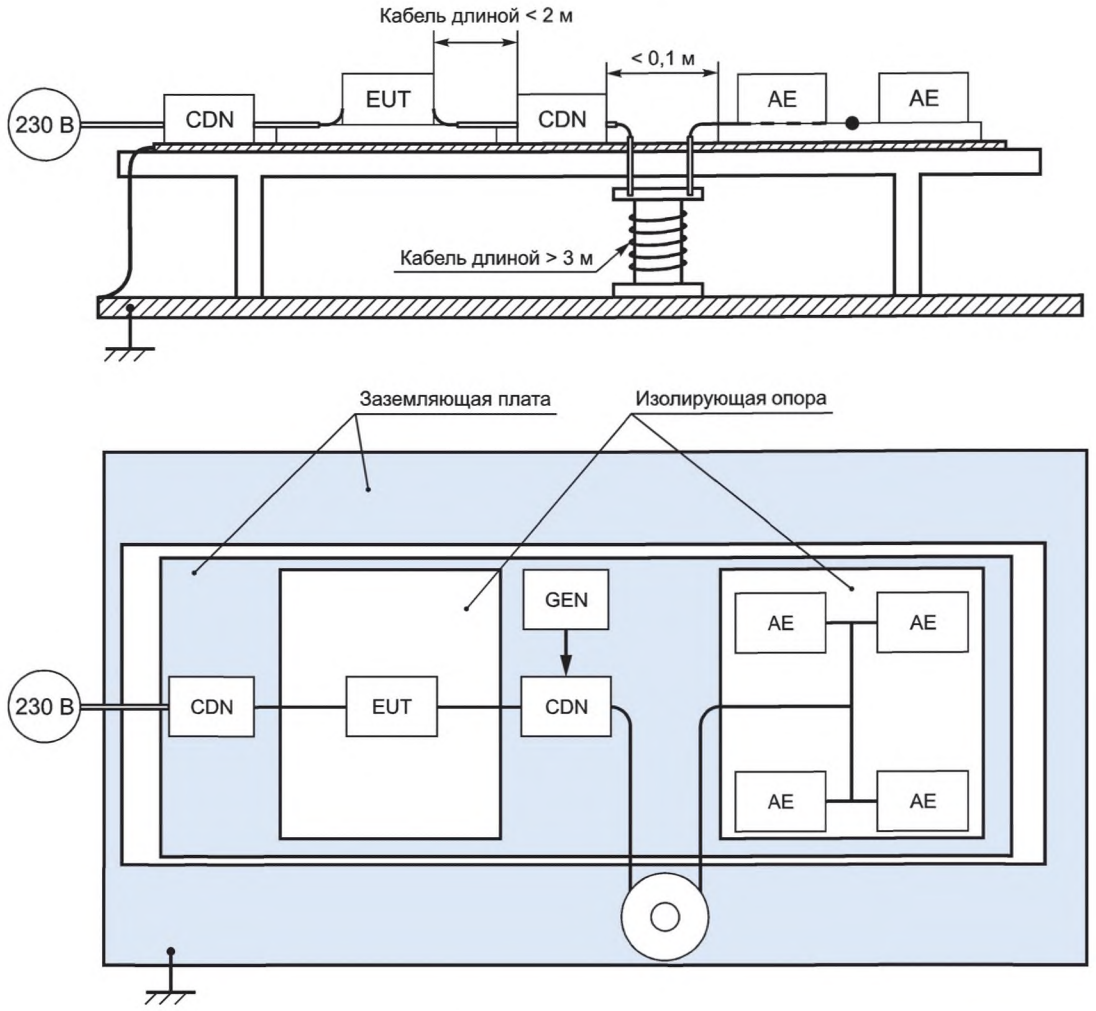
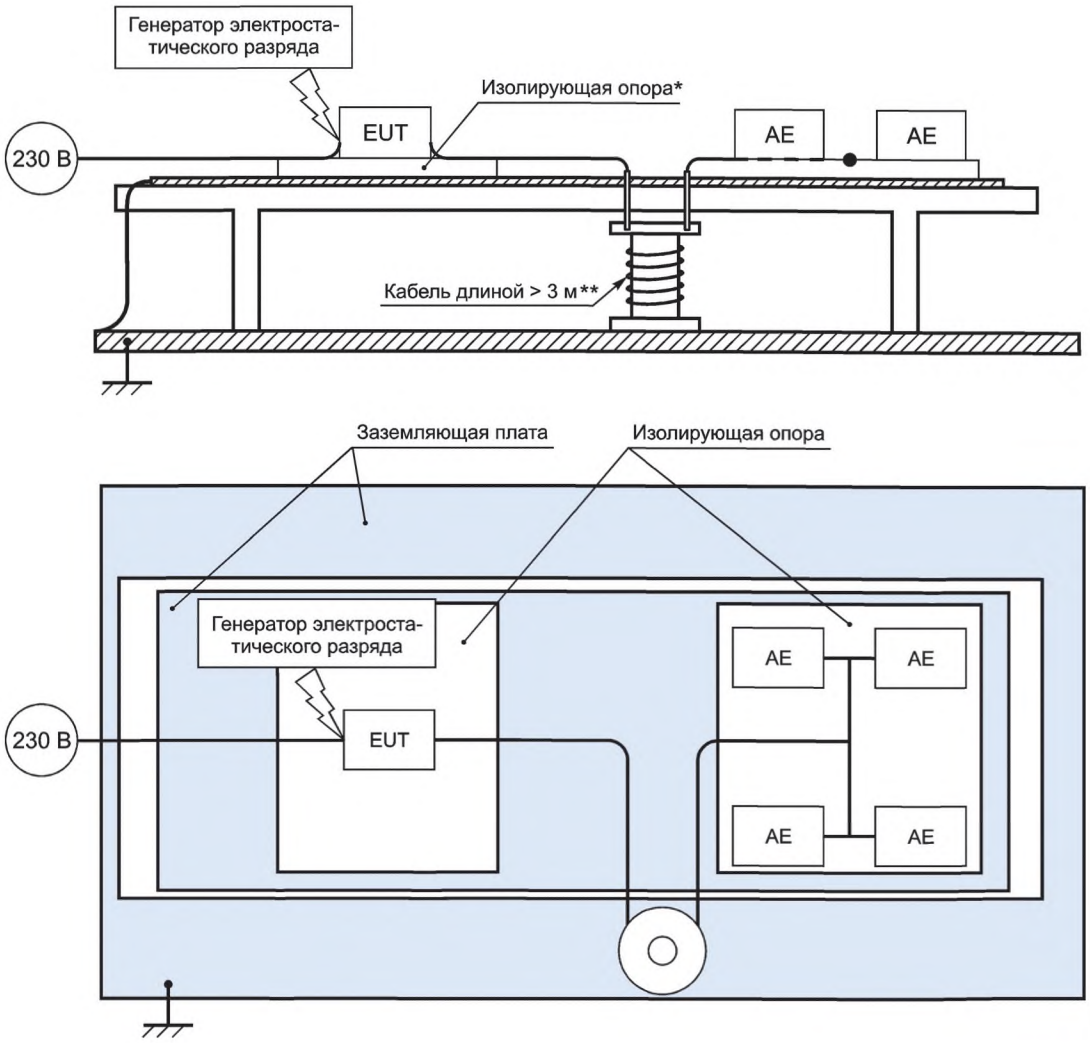


Рисунок ВВ.4 — Испытательная установка для подсоединения к шине и сети постоянного тока по IEC 61000-4-5.

ВВ.3 Электростатический разряд (ESD)

Общие требования к испытанию и процедура испытания по IEC 61000-4-2. Специфическая испытательная установка приведена на рисунке ВВ.5.



* В качестве альтернативы изолирующей опоры может использоваться изолирующая фольга шириной (0,5 ± 0,05) мм. В этом случае заземляющую панель соединяют с землей через резистор 2 × 470 Ом.

** Контур развязки должен быть всегда, это может быть CDN, фильтр или кабель минимальной длины 3 м для образования витков.

Примечание — Размеры см. IEC 61000-4-5.

EUT — испытуемое устройство; AE — вспомогательное оборудование

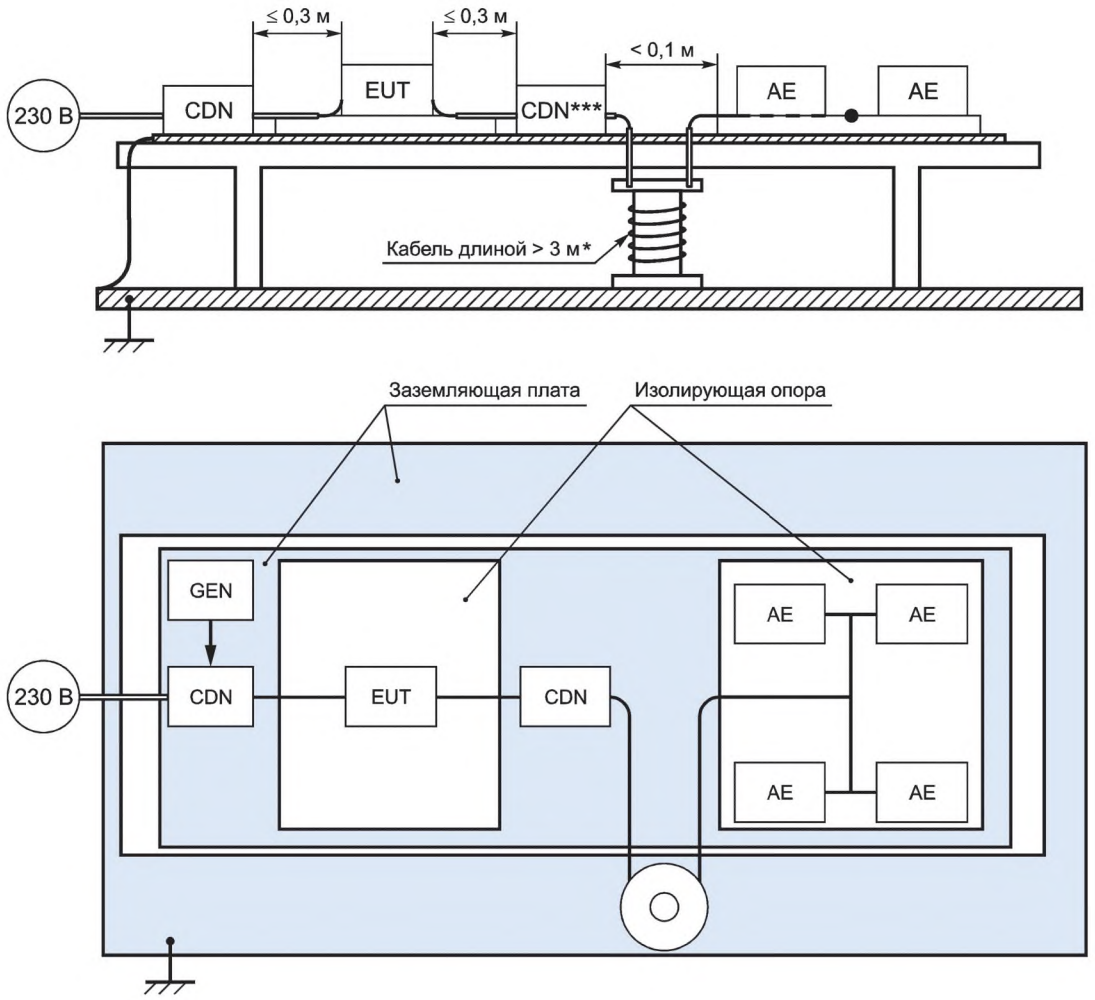
Рисунок BB.5 — Испытательная установка для ESD по IEC 61000-4-2

BB.4 Радиочастотные поля

Процедура испытаний и испытательные установки по IEC 61000-4-3.

BB.5 Напряжение радиочастоты общего вида

Процедура испытаний по IEC 61000-4-6, специфические испытательные установки приведены на рисунках BB.6 и BB.7.



---

* Если кабель в качестве контура развязки не применяют, тогда AE должно быть на расстоянии не более 0,3.

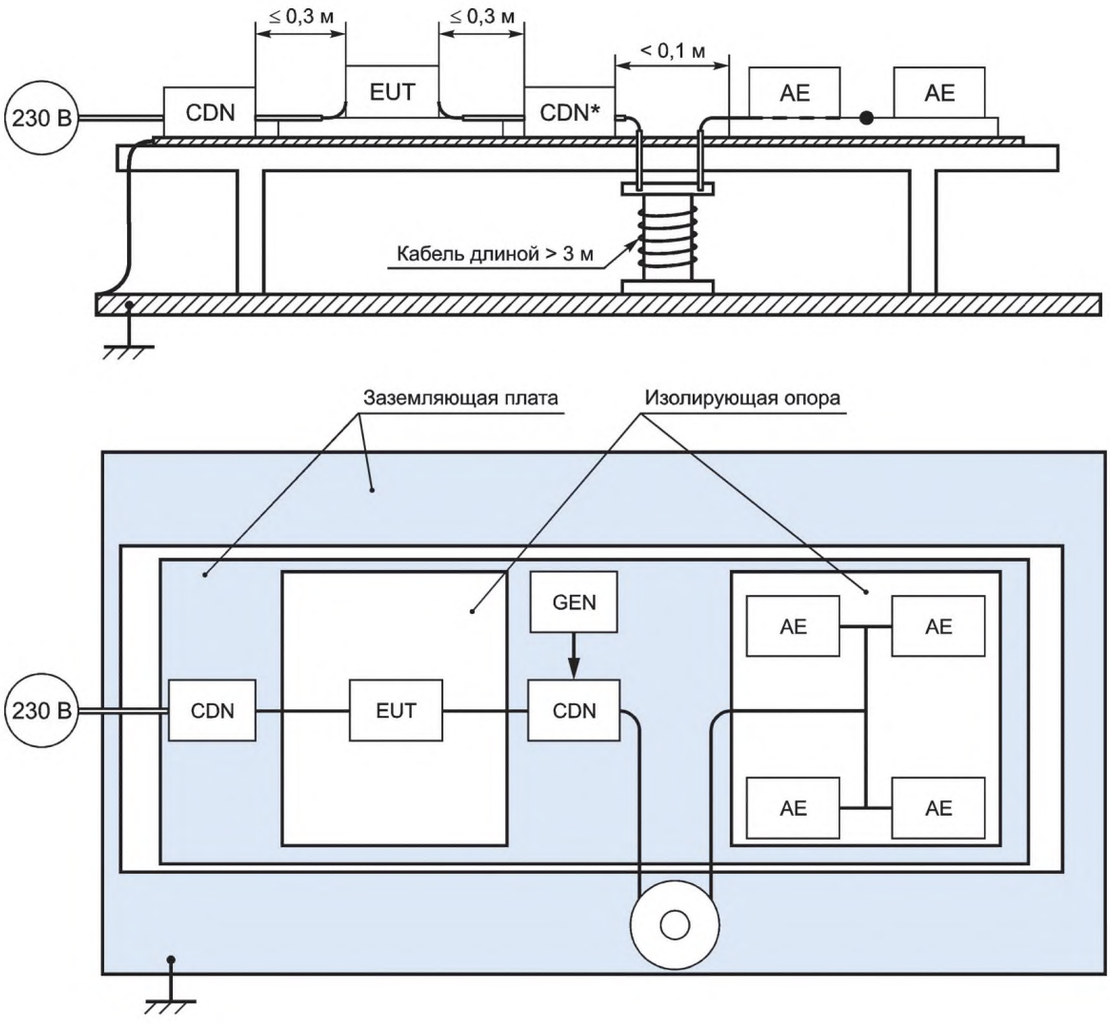
** Нагрузка контура связи/развязки (CDN) на входе РЧ 50 Ом.

*** Контур развязки должен быть всегда, это может быть CDN, ЭМ зажим или кабель минимальной длины 3 м для образования витков.

Примечание — Размеры см. IEC 61000-4-6.

CDN — контур связи/развязки; EUT — испытуемое устройство; AE — вспомогательное оборудование; GEN — генератор

Рисунок ВВ.6 — Испытательная установка для подсоединения с сети переменного тока по IEC 61000-4-6



* Контур развязки должен быть всегда, это может быть CDN, ЭМ зажим или кабель минимальной длины 3 м для образования витков.

CDN — контур связи/развязки; EUT — испытуемое устройство; AE — вспомогательное оборудование; GEN — генератор

Рисунок ВВ.7 — Испытательная установка для подсоединения к шине и сети постоянного тока по IEC 61000-4-6

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 60050-195:1998	—	*
IEC 60050-113	IDT	ГОСТ IEC 60050-113—2015 «Международный электротехнический словарь.Часть 113. Физика в электротехнике»
IEC 60050-151	IDT	ГОСТ IEC 60050-151—2014 «Международный электротехнический словарь. Глава 151. Электрические и магнитные устройства»
IEC 60050-300	IDT	ГОСТ IEC 60050-300—2015 «Международный электротехнический словарь. Электрические и электронные измерения и измерительные приборы. Глава 311. Общие термины, относящиеся к измерениям. Глава 312. Общие термины, относящиеся к электрическим измерениям. Глава 313. Типы электрических приборов. Часть 314. Специальные термины, соответствующие типу прибора»
IEC 60050-321	IDT	ГОСТ IEC 60050-321—2014 «Международный электротехнический словарь. Глава 321. Измерительные трансформаторы»
IEC 60050-411	IDT	ГОСТ IEC 60050-411—2015 «Международный электротехнический словарь. Часть 411. Машины вращающиеся»
IEC 60050-426	IDT	ГОСТ IEC 60050-426—2011 «Международный электротехнический словарь. Часть 426. Электрооборудование для взрывоопасных сред»
IEC 60050-436	IDT	ГОСТ IEC 60050-436—2014 «Международный электротехнический словарь. Глава 436. Силовые конденсаторы»
IEC 60050-441	IDT	ГОСТ IEC 60050-441—2015 «Международный электротехнический словарь. Часть 441. Аппаратура коммутационная, аппаратура управления и плавкие предохранители»
IEC 60050-442	IDT	ГОСТ IEC 60050-442—2015 «Международный электротехнический словарь. Глава 442. Электрические аксессуары»
IEC 60050-444	IDT	ГОСТ IEC 60050-444—2014 «Международный электротехнический словарь. Часть 444. Элементарные реле»
IEC 60050-445	IDT	ГОСТ IEC 60050-445—2014 «Международный электротехнический словарь. Глава 445. Реле времени»
IEC 60050-447	IDT	ГОСТ IEC 60050-447—2014 «Международный электротехнический словарь. Глава 447. Измерительные реле»
IEC 60050-581	IDT	ГОСТ IEC 60050-581—2015 «Международный электротехнический словарь. Часть 581. Электромеханические компоненты для электронного оборудования»
IEC 60050-651	IDT	ГОСТ IEC 60050-651—2014 «Международный электротехнический словарь. Глава 651. Работа под напряжением»
IEC 60050-841	IDT	ГОСТ IEC 60050-841—2016 «Международный электротехнический словарь. Часть 841. Промышленный электронагрев»
IEC 60050-901	IDT	ГОСТ IEC 60050-901—2016 «Международный электротехнический словарь. Глава 901. Стандартизация»

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 60050-902	IDT	ГОСТ IEC 60050-902—2016 «Международный электротехнический словарь. Глава 902. Оценка соответствия»
IEC 60664-1:2007	—	*, 1)
IEC 60669-1:1998	MOD	ГОСТ 30850.1-2002 (МЭК 60669-1:1998) «Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 1. Общие требования и методы испытаний»
IEC 60669-2-1:2002	IDT	ГОСТ IEC 60669-2-1—2016 «Выключатели для стационарных электрических установок бытового и аналогичного назначения. Часть 2-1. Дополнительные требования к электронным выключателям»
IEC 60364-4-41	MOD	ГОСТ 30331.3–95[2)] «Электроустановки зданий. Часть 3. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током»
IEC 60664-3	IDT	ГОСТ IEC 60664-3—2015 «Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 3. Использование покрытий, заливки компаундом и формовки для защиты от загрязнений»
IEC 60670-1	IDT	ГОСТ IEC 60670-1—2016 «Кожухи и оболочки для принадлежностей бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 1. Общие требования»
IEC 60715	IDT	ГОСТ IEC 60715—2013 «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Установка и крепление на направляющих электрических аппаратов в устройствах распределения и управления»
IEC 60990	—	*
IEC 61000-2-2	—	*
IEC 61000-3-2	MOD	ГОСТ 30804.3.2—2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний»
IEC 61000-3-3	MOD	ГОСТ 30804.3.3—2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Колебания напряжения и фликер, вызываемые техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения. Нормы и методы испытаний»
IEC 61000-4-2	MOD	ГОСТ 30804.4.2—2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний»
IEC 61000-4-3:2006	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-3—2016 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний»
IEC 61000-4-4	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-4—2016 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам (пачкам)»
IEC 61000-4-5	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-5—2014 «Электромагнитная совместимость. Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к микросекундным импульсам большой энергии»
IEC 61000-4-6	MOD	ГОСТ 30804.4.6—2002 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний»

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 61000-4-8	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-8—2013 «Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты»
IEC 61000-4-11	MOD	ГОСТ 30804.4.11—2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний»
IEC 61000-4-20:2010	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-20—2014 «Электромагнитная совместимость. Часть 4-20. Методы испытаний и измерений. Испытание на помехоэмиссию и помехоустойчивость в ТЕМ волноводах»
IEC 61058-1	IDT	ГОСТ IEC 61058-1:2012 «Выключатели для электроприборов. Часть 1. Общие требования»
IEC 61140:2001	IDT	ГОСТ IEC 61140—2012 «Защита от поражения электрическим током. Общие положения по безопасности, обеспечиваемой электрооборудованием и электроустановками в их взаимосвязи»
IEC 61558-2-6	IDT	ГОСТ IEC 61558-2-6—2012 «Безопасность трансформаторов, электрических реакторов, источников питания и аналогичных изделий с напряжением питания до 1 100 В. Часть 2-6. Дополнительные требования и методы испытаний безопасных разделительных трансформаторов и источников питания безопасными разделительными трансформаторами
CISPR 14-1	IDT	ГОСТ CISPR 14-1—2015 Электромагнитная совместимость. Требования для бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных устройств. Часть 1. Электромагнитная эмиссия
CISPR 14-2		ГОСТ CISPR 14-2—2016 Электромагнитная совместимость. Требования для бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных аппаратов. Часть 2. Помехоустойчивость. Стандарт для группы однородной продукции
CISPR 15	IDT	ГОСТ CISPR 15—2014 «Нормы и методы измерения характеристик радиопомех от электрического осветительного и аналогичного оборудования»
CISPR 22	MOD	ГОСТ 30805.22—2013 (CISPR 22:2006) «Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений»

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты;
- MOD модифицированные стандарты.

[1] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60664.1—2012 «Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания».

[2] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 50571.3—2009 «Электроустановки низковольтные. Часть 3. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током».

Библиография

IEC 60950-1:2005	Information technology equipment — Safety — Part 1: General requirements
IEC 60730 (all parts)	Automatic electrical controls for household and similar use
IEC 60998-1	Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes — Part 1: General requirements
IEC 61000-6-3	Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-3: Generic standards — Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments
EN 50065-1	Signaling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz — Part 1: General requirements, frequency bands and electromagnetic disturbances
EN 50065-2-1	Signaling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz — Part 2-1: Immunity requirements for mains communications equipment and systems operating in the range of frequencies 95 kHz to 148,5 kHz and intended for use in residential, commercial and light-industrial environments
EN 50065-2-2	Signaling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz — Part 2-2: Immunity requirements for mains communications equipment and systems operating in the range of frequencies 95 kHz to 148,5 kHz and intended for use in industrial environment
EN 50065-2-3	Signaling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz — Part 2-3: Immunity requirements for mains communications equipment and systems operating in the range of frequencies 3 kHz to 95 kHz and intended for use by electricity supplies and distributors
EN 50090-2-2	Home and building electronic systems (HBES) — Part 2-2: System overview — General technical requirements
EN 60670-1	Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations — Part 1: General requirements
ETSI EN 300 220-1	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short Range Devices (SRD); Radio equipment to be used in the 25 MHz to 1000 MHz frequency range with power levels ranging up to 500 mW — Part 1: Technical characteristics and test methods
ETSI EN 300 220-2	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short Range Devices (SRD); Radio equipment to be used in the 25 MHz to 1000 MHz frequency range with power levels ranging up to 500 mW — Part 2: Harmonized EN covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE Directive
ETSI EN 301 489-3	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Electromagnetic compatibility (EMC) standard for radio equipment and services — Part 3: Specific conditions for Short Range Devices (SRD) operating on frequencies between 9 kHz and 40 GHz
BS 4662	Boxes for flush mounting of electrical accessories. Requirements, test methods and dimensions

УДК 621.316.57:006.354 МКС 29.120.30 IDT

Ключевые слова: переключатели, связанные электронные блоки, управление

БЗ 6—2017/28

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 22.10.2018. Подписано в печать 07.11.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,21.
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