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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ EN 50428— 2015

Переключатели бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Дополнительный стандарт

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ И ОТНОСЯЩЕЕСЯ К НИМ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМАХ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ (HBES)

(EN 50428:2005, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 мая 2015 г. № 77-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Институт стандартизации Молдовы
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2024 г. № 234-ст межгосударственный стандарт ГОСТ EN 50428—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2025 г. с правом досрочного применения

5 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 50428:2005 «Переключатели бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Дополнительный стандарт. Переключатели и относящееся к ним оборудование для применения в электронных системах домов и зданий (HBES)» («Switches for household and similar fixed electrical installations — Collateral standard — Switches and related accessories for use in home and building electronic systems (HBES)», IDT).

Европейский стандарт разработан Техническим комитетом CENELEC TC 23B «Переключатели бытовых и аналогичных стационарных электрических установок» Европейского комитета по стандартизации в области электротехники (CENELEC).

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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 3
4 Общие требования 4
5 Общие замечания к испытаниям 4
6 Номинальные значения 4
7 Классификация 5
8 Маркировка 5
9 Проверка размеров 5
10 Защита от поражения электрическим током 5
11 Средства заземления 5
12 Зажимы 6
13 Требования к конструкции 6
14 Механизм 6
15 Устойчивость к старению, защита, обеспечиваемая оболочками переключателей, влагоустойчивость 6
16 Электрическая прочность и сопротивление изоляции 6
17 Превышение температуры 7
18 Включающая и отключающая способность 7
19 Нормальный режим работы 7
20 Механическая прочность 7
21 Устойчивость к нагреву 7
22 Винты, токоведущие части и соединения 7
23 Пути утечки, зазоры и пути через заливочную массу 7
24 Стойкость изоляционного материала к ненормальному нагреву, огню и трекингу 12
25 Коррозионная стойкость 12
26 Требования электромагнитной совместимости 12
101 Ненормальные условия 17
102 Компоненты 17
Приложение А (обязательное) Осмотр образцов, необходимых для испытаний 18
Приложение В (обязательное) Дополнительные требования к переключателям с выводами и креплениями для гибкого кабеля 18
Приложение АА (обязательное) Примеры типов электронных переключателей и их функций 18
Приложение ВВ (обязательное) Измерение зазоров и путей утечки 18
Приложение СС (обязательное) Испытательные схемы 22
Приложение DD (справочное) А-отклонение 39
Приложение ZZ (справочное) Охват существенных требований Директив ЕС 40
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 41

Введение

Настоящий стандарт должен применяться совместно с EN 60669-1 и EN 60669-2-1. Если в настоящем стандарте указано «дополнение», «изменение» или «замена», соответствующий текст в EN 60669-1 или EN 60669-2-1 (здесь и далее часть 1 и часть 2-1 соответственно) должен быть изменен соответствующим образом.

В настоящем стандарте использованы следующие шрифтовые выделения:

- требования — основной;
- примечания — петит.

Термины, приведенные в разделе 3, в тексте стандарта выделены полужирным шрифтом.

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

Переключатели бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Дополнительный стандарт

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ И ОТНОСЯЩЕЕСЯ К НИМ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМАХ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ (HBES)

Switches for household and similar fixed electrical installations. Collateral standard.
Switches and related accessories for use in home and building electronic systems (HBES)

Дата введения — 2025—01—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Соответствующий раздел EN 60669-2-1 заменен следующим:

Настоящий стандарт распространяется на переключатели для электронных систем жилых и общественных зданий (HBES) с рабочим напряжением не более 250 В переменного тока и номинальным током до 16 А для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок как внутри, так и за пределами зданий, а также связанные с ними электронные блоки расширения.

Настоящий стандарт распространяется на:

- переключатели HBES, предназначенные для работы в цепях освещения и регулировки яркости светильников (регуляторы света), а также для контроля частоты вращения двигателей (например, в вентиляторах) и для другого аналогичного применения (например, в нагревательных установках);
- датчики, приводы, переключаемые штепсельные розетки, подключенные электронные блоки расширения и т. д.

В настоящем стандарте термин «переключатель HBES» включает в себя все типы устройств HBES, например переключатели, датчики, приводы, переключаемые штепсельные розетки, подключенные электронные блоки расширения и т. д.

Контроль работоспособности и управление переключателями осуществляются:

- целенаправленно человеком с помощью соответствующих элементов привода, ключа, карточки и т. д., через контактную поверхность или чувствительный элемент, путем прикосновения, приближения, поворота, а также оптическим, акустическим, тепловым способом,
- физическими средствами, например светом, температурой, влажностью, временем, скоростью ветра, присутствием людей,
- любым другим воздействием

и передается:

- с помощью электронного сигнала по линии электропередачи (электрической сети), оптоволоконной или беспроводной линиям связи, скрученной паре, инфракрасного излучения и т. д.

Переключатели HBES, соответствующие требованиям настоящего стандарта, предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды, как правило, от 25 до 35 °С.

Настоящий стандарт не устанавливает требований к функциональной безопасности. Требования к функциональной безопасности установлены в стандартах, предназначенных для устройств, которые управляются посредством переключателей HBES.

В местах с особыми условиями, такими как высокая температура, могут понадобиться специальные конструкции переключателей.

Издание официальное

Примечание 1 — Настоящий стандарт не распространяется на устройства, подпадающие под область применения IEC 60730.

Примечание 2 — Электронные переключатели без механического выключателя в главной цепи не обеспечивают полного отключения. Следовательно, цепь со стороны нагрузки должна считаться токоведущей.

Примечание 3 — Переключатели HBES для подключения к телекоммуникационной сети должны удовлетворять требованиям соответствующего стандарта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

Приложение ZA EN 60669-2-1 применяется со следующими дополнениями:

EN 50065-1:2011, Signalling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz — Part 1: General requirements, frequency bands and electromagnetic disturbances (Сигнализация в низковольтных электрических установках в полосе частот от 3 до 148,5 кГц. Часть 1. Общие требования, полосы частот и электромагнитные помехи)

EN 50065-2-1:2003, Signalling 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 (Передача сигналов по низковольтным электрическим сетям в диапазоне частот от 3 кГц до 148,5 кГц. Часть 2-1. Требования к помехоустойчивости оборудования и систем связи в электрической сети, работающих в диапазоне частот от 95 кГц до 148,5 кГц и предназначенных для использования в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением)

EN 50065-2-3:2003, Signalling 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 suppliers and distributors (Передача сигналов по низковольтным электрическим сетям в диапазоне частот от 3 кГц до 148,5 кГц. Часть 2-3. Требования к помехоустойчивости оборудования и систем связи в электрической сети, работающих в диапазоне частот от 95 кГц до 148,5 кГц и предназначенных для использования предприятиями, поставляющими и распределяющими электроэнергию)

EN 50491-3:2009[1)], General requirements for Home and Building Electronic Systems (HBES) and Building Automation and Control Systems (BACS) — Part 3: Electrical safety requirements (Общие требования к электронным системам бытовым и для зданий (HBES) и системам управления и автоматизации зданий (BACS). Часть 3. Требования к электрической безопасности)

EN 50491-5-1:2010[1)], General requirements for Home and Building Electronic Systems (HBES) and Building Automation and Control Systems (BACS) — Part 5-1: EMC requirements, conditions and test set-up (Общие требования к электронным системам бытовым и для зданий (HBES) и системам управления и автоматизации зданий (BACS). Часть 5-1. Требования к электромагнитной совместимости (EMC), условия и схема проверки)

EN 50491-5-2:2010[1)], General requirements for Home and Building Electronic Systems (HBES) and Building Automation and Control Systems (BACS) — Part 5-2: EMC requirements for HBES/BACS used in residential, commercial and light industry environment (Общие требования к электронным системам бытовым и для зданий (HBES) и системам управления и автоматизации зданий (BACS). Часть 5-2. Требования к электромагнитной совместимости (EMC) для HBES/BACS, используемых в жилых районах, торговой среде и среде легкой промышленности)

EN 50491-5-3:2010[1)], General requirements for Home and Building Electronic Systems (HBES) and Building Automation and Control Systems (BACS) — Part 5-3: EMC requirements for HBES/BACS used in industry environment (Общие требования к электронным системам бытовым и для зданий (HBES) и системам управления и автоматизации зданий (BACS). Часть 5-3. Требования к электромагнитной совместимости (EMC) для HBES/BACS, используемых в промышленной среде)

[1)] Действует взамен EN 50090-2-2:1996.

EN 55032:2012[1)], Electromagnetic compatibility of multimedia equipment — Emission requirements (Электромагнитная совместимость мультимедийного оборудования. Требования к излучению)

EN 60664-1:2003, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 1: Principles, requirements and tests (Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 1. Принципы, требования и испытания)

EN 60669-1:1999, Switches for household and similar fixed-electrical installations — Part 1: General requirements (Выключатели для стационарных электрических установок бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования)

EN 60669-2-1:2004, Switches for household and similar fixed electrical installations — Part 2-1: Particular requirements — Electronic switches (Выключатели для стационарных электрических установок бытового и аналогичного назначения. Часть 2-1. Дополнительные требования. Электронные переключатели)

EN 61140:2002, Protection against electric shock — Common aspects for installation and equipment (Защита от поражения электрическим током. Общие положения для установок и оборудования)

EN 61558-2-6:2009, Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1100 V — Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers (Безопасность трансформаторов, реакторов, блоков питания и аналогичного оборудования с напряжением питания до 1100 В. Часть 2-6. Дополнительные требования и испытания безопасных изолирующих трансформаторов и блоков питания с безопасными разделительными трансформаторами)

ETSI EN 300 220-1 V2.4.1 (2012-05), 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 (Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот (ERM). Устройства малого радиуса действия (SRD). Радиооборудование, используемое в диапазоне частот от 25 МГц до 1000 МГц с уровнем мощности до 500 мВт. Часть 1. Технические характеристики и методы испытаний)

ETSI EN 300 220-2 V2.4.1 (2012-05)[2)], Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); hort 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 (Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот (ERM). Устройства малого радиуса действия (SRD). Радиооборудование, используемое в диапазоне частот от 25 МГц до 1000 МГц с уровнем мощности до 500 мВт. Часть 2. Гармонизированный стандарт EN, охватывающий существенные требования статьи 3.2 Директивы R&TTE)

ETSI EN 301 489-34:2010, Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM). ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services. Part 34: Specific conditions for External Power Supply (EPS) for mobile phones (Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот (ERM). Стандарт по электромагнитной совместимости (EMC) для радиооборудования и услуг радиосвязи. Часть 34. Специальные условия для внешнего источника питания (EPS) мобильного телефона)

HD 384.4.41 S2:1996, Low-voltage electrical installations — Part 4-41: Protection for safety — Protection against electric shock (Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Защита в целях безопасности. Защита от поражения электрическим током)

3 Термины и определения

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1 со следующими дополнениями:

3.201 **переключатель HBES** (HBES switch): Устройство, использующее одновременное двухстороннее соединение, предназначенное для прямого (например, привод) или косвенного (например, датчик) включения, прерывания и/или управления током в одной или нескольких электрических схемах. Соединение может осуществляться разными способами, (например, скрученная пара (СП), силовая линия (СЛ), инфракрасное излучение (ИК) и радиоканал (РЧ).

Примечание — Включение, прерывание и/или управление означает, что привод включает, отключает ток и/или управляет током.

[1)] Действует взамен EN 55022:2010.

[2)] Действует взамен ETSI EN 300 220-3 V1.1.1:2000.

3.202 **СНН** (сверхнизкое напряжение) (ELV): В рамках настоящего стандарта напряжение, не превышающее 50 В переменного или постоянного тока между проводами или в случае трехфазной схемы, не превышающее 29 В между проводами и нейтральной точкой, напряжение холостого хода схемы, не превышающее 50 В и 29 В соответственно.

Примечание — Использование **СНН**, отличного от напряжения для защиты посредством цепей безопасного сверхнизкого напряжения (БСНН) или заземленной системы безопасного сверхнизкого напряжения (ЗСНН), в таких схемах не является защитной мерой.

3.203 **система БСНН** (SELV system): Электрическая система, в которой напряжение не может превышать **СНН**:

- в нормальных условиях;
- в условиях единичного нарушения, включая замыкания на землю в других схемах.

3.204 **система ЗСНН** (PELV system): Электрическая система, в которой напряжение не может превышать СНН:

- в нормальных условиях;
- в условиях единичного нарушения, включая замыкания на землю в других схемах.

3.205 **простое разделение** (simple separation): Разделение между схемами или между схемой и заземлением с помощью основной изоляции.

3.206 **защитное разделение** (protective separation): Разделение одной электрической схемы от другой с помощью:

- двойной изоляции, или
- основной изоляции и защитной сетки, или
- усиленной изоляции.

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

Примечание — Это понятие не применяется к изоляции, используемой исключительно в функциональных целях [IEV 195-06-06].

3.208 **дополнительная изоляция** (supplementary insulation): Независимая изоляция, применяемая в дополнение к основной изоляции для обеспечения защиты при повреждении основной изоляции [IEV 195-06-07].

3.209 **двойная изоляция** (double insulation): Изоляция, состоящая как из основной изоляции, так и дополнительной изоляции [IEV 195-06-08].

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

Примечание — Усиленная изоляция может состоять из нескольких слоев, которые нельзя испытать по отдельности как основную изоляцию или дополнительную изоляцию [IEV 195-06-09].

4 Общие требования

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

5 Общие замечания к испытаниям

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

6 Номинальные значения

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1 со следующими дополнениями.

Дополнение:

СНН ограничено до 50 В переменного тока и 50 В постоянного тока.

Примечание — Трехфазные схемы см. в 3.202.

7 Классификация

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1 со следующими дополнениями и заменами.

Замена 7.1.5 EN 60669-2-1 следующим:

7.1.5 *Дополнение:*

- прикосновение;
- приближение;
- оптический;
- акустический;
- другие внешние воздействия, например система связи.

Примечание — Приведение в действие электронного переключателя включает операцию включить/выключить и/или регулировку яркости светильников или частоты вращения двигателей.

Замена 7.1.8 EN 60669-1 следующим:

7.1.8 В соответствии с соединением проводки:

- переключатели с винтовыми зажимами;
- переключатели с безвинтовыми зажимами только для жестких проводов;
- переключатели с безвинтовыми зажимами для жестких и гибких проводов;
- переключатели без зажимов, оснащенными соединительными проводами.

Дополнение:

7.1.201 В соответствии с наличием части БСНН или ЗСНН:

- переключатели только с частями БСНН или ЗСНН;
- переключатели без частей БСНН или ЗСНН;
- переключатели с комбинацией частей, подключенных к электрической сети, и частям БСНН или ЗСНН.

8 Маркировка

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

9 Проверка размеров

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

10 Защита от поражения электрическим током

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1 со следующим дополнением.

Дополнение:

10.201 Токоведущие части схем БСНН или ЗСНН должны быть электрически отделены друг от друга и от других схем с помощью простого или защитного разделения, как указано в разделе 23.

БСНН/ЗСНН — максимальное значение, равное 50 В переменного или постоянного тока без нарушений работы и одиночных нарушений.

Кроме того, если БСНН/ЗСНН выше, чем 25 В переменного тока, защита от прямого контакта должна быть обеспечена с помощью:

- защитных перегородок или оболочек, обеспечивающих степень защиты как минимум IP2X или IPXXB или;
- изоляции, выдерживающей испытательное напряжение 500 В переменного тока в течение 1 мин (см. 411.1.4.3 HD 384.4.41 S2).

В условиях повышенной влажности значение БСНН/ЗСНН уменьшается до 6 В переменного тока или 15 В постоянного тока (без пульсаций).

Соответствие проверяется посредством требований и испытаний из разделов 16 и 23.

11 Средства заземления

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

12 Зажимы

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1 со следующим дополнением.

12.1 Дополнение после 1-го параграфа:

Возможность подключения контактных зажимов цепей, за исключением зажимов главной цепи, не должна зависеть от номинального тока переключателя HBES. Это значит, что таким зажимам не обязательно иметь такую же соединительную способность, как и зажимам для подключения к главной цепи переключателя HBES. Зажимы для проводов сечением менее 0,5 мм^2 должны отвечать требованиям EN 60998-1.

13 Требования к конструкции

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1 со следующим дополнением.

Изменение таблицы 11 из EN 60669-1 (пункт 13.3.2):

Таблица 11 — Усилия, прикладываемые к крышкам, накладкам или элементам привода, крепящимся без помощи винтов

Доступность испытательным пальцем после удаления крышек, накладок или их частей	Испытание согласно	Прилагаемая сила, *Н*			
		Переключатели, соответствующие 20.7 и 20.8		Переключатели, не соответствующие 20.7 и 20.8	
		Неудаление	Удаление	Неудаление	Удаление
К токоведущим частям	20,4	40	120	80	120
К незаземленным металлическим частям, отделенным от токоведущих частей путями утечки согласно таблице 20	20,5	10	120	20	120
К изолирующим частям, заземленным металлическим частям, токоведущим частям БСНН или металлическим частям, отделенным от токоведущих частей путями утечки и зазорами с длиной, превышающей значения, установленные в таблице 20, в два раза	20,6	10	120	10	120

14 Механизм

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

15 Устойчивость к старению, защита, обеспечиваемая оболочками переключателей, влагоустойчивость

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

16 Электрическая прочность и сопротивление изоляции

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1 со следующим дополнением.

Дополнение к таблице 14:

Таблица 14 — Испытательное напряжение, точки приложения и минимальные значения сопротивления изоляции для проверки диэлектрической прочности

9 Между главными цепями и цепями БСНН и ЗСНН.			3750
10 Между цепями БСНН или ЗСНН с напряжением менее 25 В переменного тока и цепью БСНН или ЗСНН с напряжением более 25 В переменного тока.		500	500
11 Между цепями БСНН или ЗСНН с напряжением более 25 В переменного тока и доступными поверхностями (раздел 10).		500	500
12 Между цепями БСНН и ЗСНН.		500	500

К частям БСНН или ЗСНН переключателей HBES применяются только пункты 9, 10, 11 и 12.

Примечание — Пункты 1—8 не применяются к деталям БСНН или ЗСНН переключателей HBES.

17 Превышение температуры

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

Примечание — Переключатели HBES без коммутации под нагрузкой такому испытанию не подвергаются.

18 Включающая и отключающая способность

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

19 Нормальный режим работы

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

20 Механическая прочность

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

21 Устойчивость к нагреву

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

22 Винты, токоведущие части и соединения

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

23 Пути утечки, зазоры и пути через заливочную массу

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1, за исключением следующего.

Дополнение:

Настоящий стандарт устанавливает требования только к изоляции различных электрических частей для проверки состояния изоляции между БСНН/ЗСНН и другими цепями.

23.201 Спецификация изоляции

Для получения необходимого защитного разделения применяются следующие параметры:

а) Категория перенапряжения — III.

Таблица 201 — Связь между номинальным напряжением переключателя HBES, номинальным напряжением изоляции и номинальным импульсным напряжением

Номинальное напряжение переключателя HBES (среднеквадратическое)	Номинальное напряжение изоляции	Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение
До и 50 В включительно	50 В	800 В
Свыше 50 В до 250 В включительно	250 В	4000 В
230/400 В (трехфазный)	250 В	4000 В

a) Степень загрязнения — 2.

b) Категория материала — минимум III a.

Примечание 1 — Для уточнения см. EN 60664-1.

Примечание 2 — Необходимо принятие особых мер безопасности, если изделия установлены в местах, не указанных в стандарте (без степени загрязнения выше, чем 2).

23.202 Защитное разделение между цепями

Расположение переключателей должно обеспечивать защитное разделение между главной цепью (другими частями, находящимися под опасным напряжением) и цепью БСНН/ЗСНН.

Защитное разделение обеспечивается с помощью одного из следующих способов, представленных на рисунке 201.

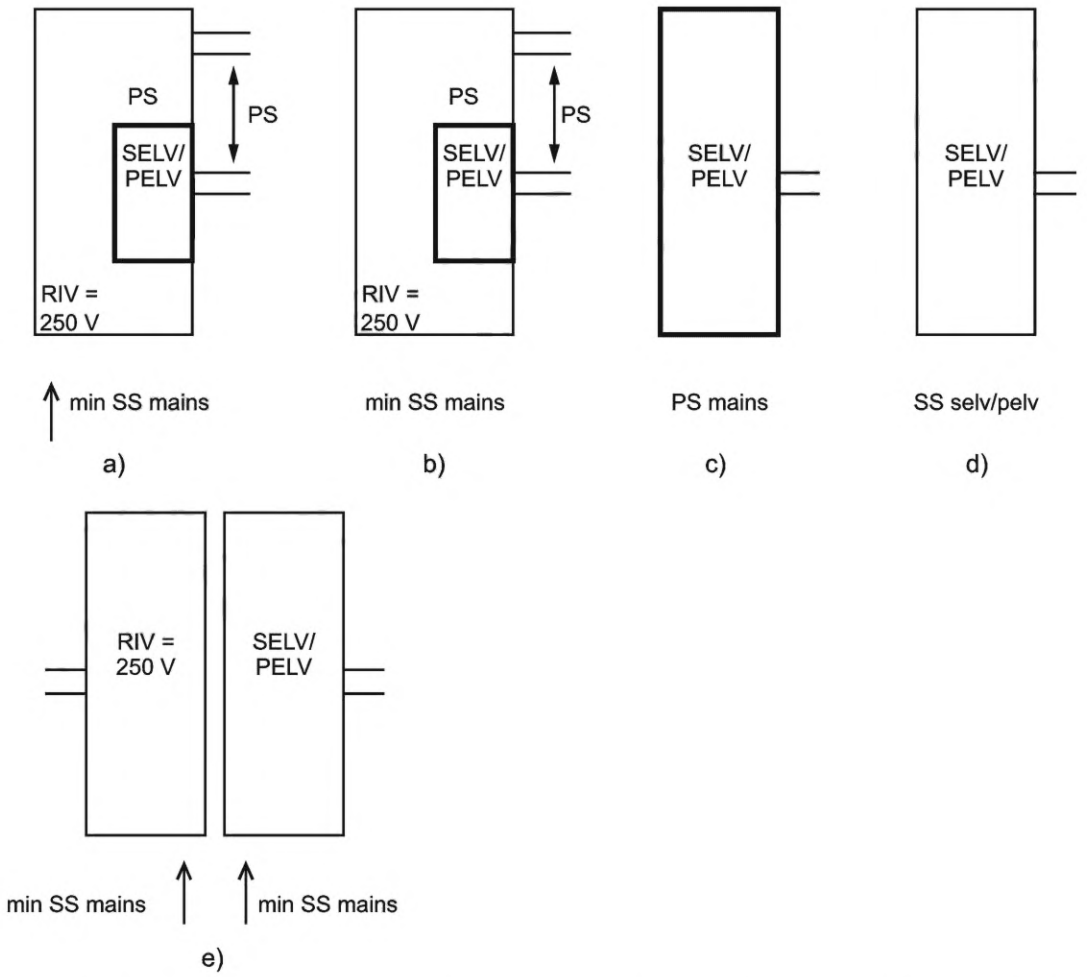
Примечание 1 — Нижеуказанные требования соответствуют EN 61140:2002 (подразделы 6.6 и 6.7) и EN 60664-1:2003.

Переключатели HBES с опасными напряжениями и цепью БСНН/ЗСНН должны обеспечить двойную и усиленную изоляцию для номинального напряжения изоляции и номинального импульсного выдерживаемого напряжения снаружи (между переключателями HBES и другими цепями за пределами переключателя HBES) и внутри (между разными цепями внутри переключателя HBES).

Примечание 2 — На рисунке 201a представлена часть БСНН/ЗСНН переключателя HBES, которая предназначена для использования в установках БСНН/ЗСНН или в главных цепях установок, где предполагается наличие основной изоляции главных цепей. На рисунке 201b представлена часть БСНН/ЗСНН единой главной цепи переключателя HBES, который предназначен для использования в установках, где появляются опасные напряжения (включая силовые установки).

Переключатели HBES со схемами БССНН/ЗСНН должны обеспечить двойную или усиленную изоляцию для номинального напряжения изоляции и номинального импульсного выдерживаемого напряжения (между схемой БСНН/ЗСНН переключателя HBES и другими схемами за пределами переключателя HBES (см. рисунок 201c) в соответствии с напряжением сети 230/400 В, если возможность эксплуатации в других условиях четко не указана в маркировке, инструкции по эксплуатации или аналогичными способами (рисунок 201d).

Примечание 3 — На рисунке 201c представлены переключатели HBES с БСНН/ЗСНН, предназначенные для использования в установках, где появляются опасные напряжения (включая силовые установки). На рисунке 201d представлены переключатели HBES с БСНН/ЗСНН, предназначенные для использования в качестве автономных в установках БСНН/ЗСНН. На рисунке 201e представлены переключатели HBES с БСНН/ЗСНН, которые предназначены для использования в качестве автономных в силовых установках, где должна быть основная изоляция токоведущих частей цепи.



SS mains	простое разделение	Основная изоляция для номинального напряжения изоляции и для номинального импульсного выдерживаемого напряжения в среде БСНН/ЗСНН согласно таблице 201.
SS selv/pelv	простое разделение	Основная изоляция для номинального напряжения изоляции и для номинального импульсного выдерживаемого напряжения в среде БСНН/ЗСНН согласно таблице 201.
PS mains	защитное разделение	Двойная изоляция или усиленная изоляция для номинального напряжения изоляции и для номинального импульсного выдерживаемого напряжения в сетевой среде согласно таблице 201.
RIV	Номинальное напряжение изоляции	

Рисунок 201 — Защитное разделение между схемами

23.203 Определение размеров зазоров основной, двойной и усиленной изоляции между схемами

Каждый зазор основной, двойной или усиленной изоляции должен быть определенного размера согласно таблице 202.

Зазоры основной изоляции должны быть установлены в соответствии с таблицей 202 с учетом того, что допустимое импульсное выдерживаемое напряжение равно номинальному импульсному выдерживаемому напряжению переключателя HBES (как указано в таблице 201).

Зазоры через отверстия в кожухе изоляционного материала не должны быть меньше тех, которые указаны для условий неоднородного поля, поскольку конфигурация не контролируется, что может отрицательно повлиять на однородность электрического поля (EN 60664-1:2003, подпункт 3.1.2.1).

Двойная изоляция состоит из основной изоляции и дополнительной изоляции. Размер каждой должен быть определен, как указано в таблице 202.

Для переключателей HBES с двойной изоляцией, где основную изоляцию и дополнительную изоляцию не допускается испытывать по отдельности, изоляционная система рассматривается как усиленная изоляция.

Размеры зазоров усиленной изоляции определяются, как указано в EN 60664-1 (таблица 2A) с учетом того, что необходимое импульсное выдерживаемое напряжение на одну ступень выше, чем необходимое импульсное выдерживаемое напряжение переключателя HBES.

Таблица 202 — Минимальные зазоры без проверочного испытания

Необходимое импульсное выдерживаемое напряжение, В	Минимальные зазоры без проверочного испытания, мм
800	0,2
4000	3,0
6000	5,5

Соответствие проверяется измерениями с учетом рисунков из приложения BB.

Размеры зазоров (для импульсного выдерживаемого напряжения в 800 В) не должны быть менее значений, указанных в таблице 202.

Зазоры (для импульсного выдерживаемого напряжения свыше 800 В) с размерами менее рекомендуемых в таблице 202 могут применяться, если токоведущие части являются жесткими (негнущимися) или расположены около литых частей, или их конструкция обеспечивает неизменность размера зазора в процессе монтажа, соединения и нормальной эксплуатации, и должны:

- быть не менее значений, указанных в таблице 204, и

Примечание — Выбирая зазоры согласно таблице 204, необходимо учитывать влияющие факторы требований EN 60664-1:2003 (пункт 3.1.1);

- проверяться путем проведения испытания импульсным выдерживаемым напряжением в соответствии с EN 60664-1 (подпункт 4.1.1.2.1).

Соответствие проверяется испытанием с приложением импульсного выдерживаемого напряжения.

Испытательное напряжение (импульсное выдерживаемое напряжение), указанное в таблице 201 с корректировкой по таблице 203.

Испытание проводится на полностью собранном изделии как при нормальной эксплуатации.

Все провода части БСНН подсоединены, все провода главных цепей также подсоединены.

На оборудование воздействуют 6 импульсами — 3 положительными и 3 отрицательными.

Выходное полное сопротивление генератора не должно превышать 500 Ом.

При испытании не должно быть:

- пробоя;

- сигнал импульса не должен быть искажен (см. EN 60664-1, подпункт 4.1.1.3.4). Это значит, что амплитуда сигнала во время воздействия импульса на оборудование не должна быть меньше 90 % амплитуды сигнала при разомкнутом контуре генератора.

Таблица 203 — Испытательные напряжения и соответствующая высота

Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, кВ	Испытательные напряжения и соответствующая высота				
	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	7,3	7,2	7,0	6,7	6,0

Таблица 204 — Минимальные зазоры с проверочным испытанием

Необходимое импульсное выдерживаемое напряжение, В	Минимальные зазоры с проверочным испытанием, мм
4000	1,2
6000	2,0

Примечание — Минимальные зазоры без проверочного испытания (см. таблицу 202) соответствуют неоднородному полю по EN 60664-1 (таблица 2). Минимальные зазоры с проверочным испытанием (см. таблицу 204) соответствуют однородному полю по EN 60664-1 (таблица 2).

Зазор между частями БСНН и заземлением должен быть как минимум 0,2 мм.

23.204 Определение длины путей утечки основной, двойной и усиленной изоляции между схемами

В соответствии с EN 60664-1 (подпункт 3.2.1.5) путь утечки не может быть меньше, чем сопряженный зазор, поэтому самый короткий возможный путь утечки равняется необходимому зазору.

Пути утечки основной, дополнительной и усиленной изоляции выбираются из таблицы 205. Пути утечки двойной изоляции — это сумма значений основной и дополнительной изоляций, которые составляют систему двойной изоляции.

Таблица 205 — Минимальные пути утечки основной, дополнительной и усиленной изоляции

Номинальное напряжение изоляции, В (среднеквадратическое)	Минимальный путь утечки, мм							
	Основная и дополнительная изоляция				Усиленная изоляция			
	Материал печатной разводки	Группа материала I	Группа материала II	Группа материала III	Материал печатной разводки	Группа материала I	Группа материала II	Группа материала III
До 50 В	0,2*	0,6	0,85	1,2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
От 50 до 250	3,0*	3,0*	3,0*	3,0*	5,5*	5,5*	5,5*	5,5*
* Эти случаи ограничены данными значениями, так как путь утечки должен быть не меньше, чем сопряженный зазор.								
N.A.: эти значения не применяются, поскольку данное не упомянуто на рисунках 201a — 201e.								

Соответствие проверяется измерениями с учетом рисунков из приложения BB.

Пути утечки (для номинального напряжения изоляции до 50 В включительно) не должны быть меньше, чем значения из таблицы 205.

Пути утечки (для номинального напряжения изоляции выше 50 В, до и 250 В включительно), которые меньше, чем рекомендуемые значения в таблице 205, не должны быть меньше значений, представленных в таблице 206.

Таблица 206 — Минимальные пути утечки основной, дополнительной и усиленной изоляции

Номинальное напряжение изоляции (среднеквадратическое)	Минимальный путь утечки, мм							
	Основная и дополнительная изоляция				Усиленная изоляция			
	Материал печатной разводки	Группа материала I	Группа материала II	Группа материала III	Материал печатной разводки	Группа материала I	Группа материала II	Группа материала III
Выше 50 В, до и 250 В включительно	1,2*	1,25	1,8	2,5	2,5	2,5	3,6	5,0
* Этот случай ограничен данными значениями, так как путь утечки должен быть не меньше, чем сопряженный зазор.								

Путь утечки между БСНН и заземлением должен быть как минимум 0,2 мм.

23.205 Твердая изоляция

Электрическая прочность твердой изоляции (если имеется) простого и защитного разделения между схемами указана в разделе 16.

23.206 Защитное разделение электропитания для цепи БСНН/ЗСНН

В соответствии с HD 384.4.41 S2 защитное разделение электропитания для цепи БСНН/ЗСНН должно быть как минимум такого же качества, как и для безопасных трансформаторов согласно EN 61558-2-6.

23.207 Длина пути внешней утечки и зазора между зажимными элементами

Зажимы для цепи БСНН и главных цепей, предназначенных для присоединения внешней проводки, должны располагаться так, чтобы длина пути внешней утечки и зазора между зажимными элементами была не менее 10 мм для предотвращения прикосновение ослабленного провода к проводу другой цепи. Если защитное разделение обеспечивается с помощью перегородки, такая перегородка должна быть изготовлена из изоляционного материала и жестко крепиться к переключателю, а демонтаж переключателя должен быть возможен только с помощью инструмента для электромонтажной арматуры. Если перегородка отсутствует, переключатель HBES считается отключенным или неукомплектованным.

Соответствие проверяется внешним осмотром и измерением без учета промежуточных металлических частей.

24 Стойкость изоляционного материала к ненормальному нагреву, огню и трекингу

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

25 Коррозионная стойкость

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

26 Требования электромагнитной совместимости

Замена соответствующего раздела EN 60669-1 на:

Переключатели HBES должны быть сконструированы для нормальной работы в условиях электромагнитной среды, для которой они предназначены. В частности, это касается переключателей HBES, предназначенных для подключения к низковольтной коммунальной системе электроснабжения переменным током, где учитываются только активные помехи в системе питания, что определяется уровнями совместимости, установленными в EN 61000-2-2.

Испытания выполняются на трех новых образцах (см. EN 60669-2-1, таблица 101).

Для переключателей HBES производитель должен указать все требования к нагрузке.

Для переключателей HBES, использующих РЧ каналы, применяются требования к РЧ, установленные в ETSI EN 300 220-3 и ETSI EN 301 489-3. Дополнительно применяются требования помехоустойчивости из EN 60669-2-1.

Для переключателей HBES, использующихся в цепи электропитания, применяются требования к излучению по EN 50065-1. Для помехоустойчивости могут применяться требования EN 60669-2-1 и дополнительно требования EN 50065-2-1 или EN 50065-2-3, если такое допустимо.

Соответствие проверяется испытаниями из 26.1 и 26.2.

26.1 Помехоустойчивость

Переключатели HBES должны быть сконструированы так, чтобы переключатель (в положении включено или выключено) и/или уставка были защищены от помех.

Для проведения испытаний переключатель HBES устанавливается как для нормального использования в подходящий ящик, если требуется, и подвергается всем видам нагрузки, указанным в спецификации изделия, если в соответствующем абзаце стандарта не указано другое.

Переключатель HBES нагружается 100 %-ной номинальной нагрузкой для регуляторов света и функциональной нагрузкой для других переключателей HBES.

Все испытания должны выполняться с минимальной конфигурацией HBES. Минимальная конфигурация HBES — это комплект устройств, который позволяет испытать соответствующую функцию испытуемого переключателя HBES.

Испытательные схемы описаны в приложении CC для переключателей HBES с использованием СП-среды и ЛП-среды.

Переключатель HBES должен испытываться на соответствие таблице 207 в режиме работы или без него.

Каждый переключатель HBES испытывается, если применимо, в следующих положениях:

a) включено

Для переключателей HBES, где уставку можно изменить (например, регуляторы света), угол пуска устанавливается приблизительно 90°, что дает полезную мощность P_o (среднеквадратическую).

Колебание номинальной мощности (P_o) в пределах ±10 % не считается изменением уставки.

b) выключено

Таблица 207 — Испытания на помехоустойчивость (рекомендации)

ЭМС	Схема испытания	Пункт	Нормативы испытания
Провалы напряжения и кратковременные прерывания	EN 61000-4-11	26.1.1	Таблица 208
Бросок напряжения	EN 61000-4-5	26.1.2	Таблица 209
Быстрые переходные процессы/всплески	EN 61000-4-4	26.1.3	Таблица 210 Уровень 2 Уровень 3
Электростатический разряд	EN 61000-4-2	26.1.4	Контактный разряд ±4 кВ Воздушный разряд ±8 кВ
Испытание на воздействие излучения электромагнитного поля	EN 61000-4-3	26.1.5	3 В/м
Высокочастотное напряжение	EN 61000-4-6	26.1.6	3 В среднеквадратический
Магнитное поле с частотой питающей сети	EN 61000-4-8	26.1.7[a]	3 А/м, 50 Гц
[a] Этому испытанию подвергаются только переключатели HBES с устройствами, восприимчивыми к магнитным полям, например элементы на эффекте Холла, электродинамические микрофоны и т. д.			

26.1.1 Провалы напряжения и кратковременные прерывания

Переключатель HBES испытывается с применением испытательного оборудования, приведенного в EN 61000-4-11, как указано в 26.1, согласно таблице 208, и испытательного цикла, состоящего из трех провалов/прерываний с минимальными интервалами 10 с между каждым испытательным действием.

Проверка должна проводиться на линии электропитания ИО.

Во время испытания устройство не работает.

При прохождении через нуль должны быть резкие изменения напряжения питания.

Выходное сопротивление генератора испытательного напряжения (ИН) должно быть низким даже во время переходного процесса.

Разница между испытательным напряжением UT и измененным напряжением резкая.

Примечание — 100 %-ное напряжение *ИН* равняется номинальному напряжению.

Испытательный уровень 0 % должен соответствовать полному разрыву цепи питающего напряжения.

Таблица 208 — Испытательные значения посадки напряжения и кратковременного прерывания

Испытательный уровень, % *UT*	Напряжение, провал/кратковременное прерывание, % *UT*	Продолжительность (число циклов при номинальной частоте)
0	100	10
40	60	10
70	30	10

Во время испытания положение и уставка переключателя могут изменяться, мигание игнорируется. После испытания переключатель HBES должен быть в начальном положении, с неизменной уставкой и работать согласно назначению.

26.1.2 Испытания на устойчивость к микросекундным помехам волновых импульсов 1,2/50

Переключатели HBES должны испытываться на устойчивость к однонаправленным броскам напряжения, вызванным перенапряжением от коммутаций и грозовых разрядов.

Во время испытания устройство не работает.

Испытание проводится в соответствии с EN 61000-4-5 путем приложения двух положительных разрядов и двух отрицательных разрядов под углами 0°, 90°, 270° с частотой повторения (60 ± 5) секунд с напряжением испытания без нагрузки согласно таблице 209.

Если для нормальной эксплуатации изделие монтируется на металлической опорной поверхности, испытание повторяется между электрической линией и заземлением с испытательным напряжением согласно таблице 209.

Таблица 209 — Напряжения испытания на устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания

Провода/зажимы	Подключение	Испытательное напряжение
Главная цепь	Междуфазное	1 кВ
	Между фазой и землей	2 кВ
СП-среда, сигнальная линия и линия управления	Несимметричная линия передачи Междуфазное	0,5 кВ
	Симметричная линия передачи Междуфазное	—
	Между фазой и землей	2 кВ
Постоянный ток — каналы нагнетания	Междуфазное	0,5 кВ

Во время испытания положение и уставка могут изменяться, мигание игнорируется.

После испытания переключатель HBES должен быть в начальном положении, с неизменной уставкой и работать согласно назначению.

26.1.3 Испытание на устойчивость к быстрым переходным процессам/всплескам

Переключатели HBES должны быть испытаны на устойчивость к повторяющимся переходным процессам/скачкам на зажимах/оконечных устройствах питания и управления.

Во время испытания устройство не работает.

Испытание проводится согласно EN 61000-4-4 со следующими дополнениями.

Уровни повторяющихся быстрых переходных процессов, включающие скачки, для зажимов/оконечных устройств силового питания и управления переключателя HBES представлены в таблице 210.

Таблица 210 — Значения испытания на устойчивость к быстрым переходным процессам

Испытательное напряжение ±10 % для выводов разомкнутой цепи		
Уровень	Силовые зажимы/оконечные устройства	Зажимы/оконечные устройства цепей управления — зажимы ТР
2	±1 кВ	±0,5 кВ
3	±2 кВ	±1 кВ

Продолжительность испытания должна быть не менее 60^{5}_{0} *с для каждой положительной и отрицательной полярности.*

Продолжительность не должна быть меньше времени, необходимого для реакции переключателя HBES.

Для уровня 2:

Во время испытания положение и уставка могут не изменяться, мигание, вызванное переключателем HBES, не допускается (проверяется, например, путем наблюдения за углом пуска, регулятора света). Изменение угла пуска в пределах ±10 % не считается изменением настройки.

Для уровня 3:

Во время испытания положение и уставка могут изменяться, мигание игнорируется.

После испытания переключатель HBES должен быть в начальном положении с неизменной уставкой и работать согласно назначению.

26.1.4 Испытание на устойчивость к электростатическим разрядам

Переключатели HBES, смонтированные как при нормальных условиях эксплуатации, должны выдерживать электростатический контакт и воздушные разряды.

Испытание проводится с применением ламп накаливания. Если переключатель не предназначен для работы ламп накаливания, испытание проводится только с одной нагрузкой из указанных в инструкции производителя.

Во время испытания устройство не работает.

Испытание проводится согласно EN 61000-4-2 посредством приложения 10 положительных и 10 отрицательных разрядов следующим образом:

- контактный разряд на проводящие поверхности и соединительные плоскости,

- воздушный разряд на изоляционные поверхности, если применимо.

Статические электрические разряды применяются только к тем точкам и поверхностям переключателя HBES, которые доступны при нормальной эксплуатации.

Разряды применяются к предварительно выбранным точкам, определенным производителем, которые содержат разные материалы, при наличии таковых.

Применяются следующие уровни:

- испытательное напряжение контактного разряда — 4 кВ;

- испытательное напряжение воздушного разряда — 8 кВ.

Во время испытания положение и уставка могут изменяться, мигание игнорируется. После испытания переключатель HBES должен быть в начальном положении с неизменной уставкой и работать согласно назначению.

Примечание — Определенные переключатели HBES, например пассивные инфракрасные переключатели, переключатели инфракрасных датчиков движения с регулируемой выдержкой времени должны быть отрегулированы так, чтобы задержка времени была больше испытательного времени.

26.1.5 Испытание на воздействие излучения электромагнитного поля

Переключатели HBES должны выдерживать испытание на воздействие излучения электромагнитного поля.

Испытание проводится согласно EN 61000-4-3 путем приложения уровня сигнала 3 В/м в частотном диапазоне от 80 до 1000 МГц и от 1400 до 2000 МГц.

Во время испытания устройство работает.

Во время испытания и после него устройство должно работать по назначению, мигание не допускается.

26.1.6 Испытание высокочастотным напряжением

Переключатели HBES должны выдерживать испытание высокочастотным напряжением.

Испытание проводится согласно EN 61000-4-6 путем подачи проводимого высокочастотного напряжения 3 В (среднеквадратическое) на СП-среду, линии питания и управления.

Во время испытания устройство работает.

Во время испытания и после него устройство должно работать по назначению, мигание не допускается.

26.1.7 Испытание магнитным полем с частотой питающей сети

Это испытание применяется только к переключателям HBES с устройствами, чувствительными к магнитным полям, например элементы с датчиками Холла, электродинамические микрофоны и т. д.

Переключатели HBES должны выдерживать испытание магнитным полем с частотой питающей сети.

Испытание проводится согласно EN 61000-4-8 путем применения магнитного поля 3 А/м, 50 Гц.

Во время испытания устройство работает.

Во время испытания и после него устройство должно работать по назначению, мигание не допускается.

26.2 Излучение

26.2.1 Низкочастотное излучение

Переключатели HBES должны быть спроектированы так, чтобы не создавать чрезмерных помех.

Требования считаются удовлетворенными, если переключатель HBES соответствует EN 61000-3-2 и EN 61000-3-3.

Примечание 1 — Принято считать, что переключатели HBES, кроме переключателей с автоматическими устройствами управления, которые вызывают колебание угла пуска, например автоматические системы для танцевальных залов, дискотек и т. д., удовлетворяют требования EN 61000-3-3 без испытания.

Примечание 2 — Согласно EN 61000-3-2 отсутствует необходимость испытывать отдельные регуляторы света HBES для ламп накаливания мощностью до 1000 Вт. Переключатели HBES с полупроводниковой коммутацией для тока нагрузки считаются регуляторами света.

Переключатели HBES с электромеханическим контактным механизмом (например, реле) не вызывают эмиссии гармонического тока и считаются соответствующими требованиям EN 61000-3-2 без испытания.

26.2.2 Кондуктивные радиочастотные помехи

Переключатели HBES должны быть спроектированы так, чтобы не создавать чрезмерных радиопомех.

Переключатели HBES должны удовлетворять требования EN 55015. Для переключателей HBES, используемых для электрического освещения, применяется EN 55015.

Пункты 8.1.4.1 и 8.1.4.2 EN 55015:2000 применяются со следующими изменениями.

Соответствие проверяется следующим образом:

a) На основных зажимах по EN 55015 (подпункт 8.1.4.1).

Первоначальный осмотр или сканирование полного частотного диапазона 9 кГц — 30 МГц производится в положении «включено» при наибольшей уставке. Кроме того, на следующих частотах, а также на всех частотах, при которых во время первоначального осмотра обнаружены локальные максимальные помехи выше уровня в 6 дБ, но ниже пределов, установленных в EN 55015, уставка управления должна изменяться для максимальной помехи при подключении к максимальной нагрузке:

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

b) На зажимах для подключения нагрузки по EN 55015 (подпункт 8.1.4.2).

Первоначальный осмотр или сканирование полного частотного диапазона 150 кГц — 30 МГц производится в положении «включено» при наибольшей уставке. Кроме того, при следующих частотах, а также всех частотах, при которых обнаружены локальные максимальные помехи выше заданного уровня 6 дБ, но ниже пределов, установленных в EN 55015, уставка управления должна изменяться для максимальной помехи при подключении к максимальной нагрузке:

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

26.2.3 Кондуктивное радиочастотное излучение диапозоном от 0,15 до 30 МГц в СП-среде

Переключатели HBES на базе СП-среды должны проектироваться так, чтобы не создавать чрезмерный синфазный шумовой ток на магистральной шине.

Переключатель HBES и сеть на базе кабеля СП должны соответствовать EN 55022 (класс B).

Испытания на кабеле СП должны проводиться только в соответствии с методом, указанным в EN 55022.

26.2.4 Кондуктивные радиочастотные помехи свыше 30 МГц

Переключатели HBES на базе СП-среды должны проектироваться так, чтобы не создавать чрезмерных помех.

Переключатель HBES и сеть должны соответствовать EN 55022 (класс B). Испытания должны проводиться только в соответствии с методом, указанным в EN 55022.

101 Ненормальные условия

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

102 Компоненты

Применяется соответствующий раздел EN 60669-2-1.

Приложение A
(обязательное)

Осмотр образцов, необходимых для испытаний

Приложение A EN 60669-2-1 применяется.

Приложение B
(обязательное)

Дополнительные требования к переключателям с выводами и креплениями для гибкого кабеля

Приложение B EN 60669-2-1 применяется.

Приложение AA
(обязательное)

Примеры типов электронных переключателей и их функций

Приложение AA EN 60669-2-1 применяется.

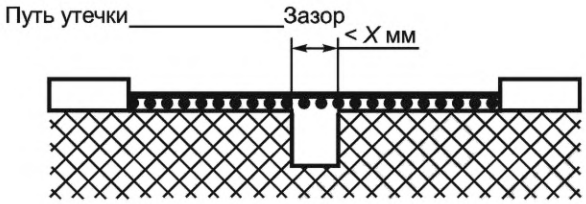
Приложение BB
(обязательное)

Измерение зазоров и путей утечки

Способы измерения, зазоры и пути утечки, которые указаны на рисунках BB.1 — BB.10, используются для контроля требований настоящего стандарта.

Минимальное значение пути X — 0,25 мм для подраздела 13.3 и 1,0 мм для подраздела 13.2.

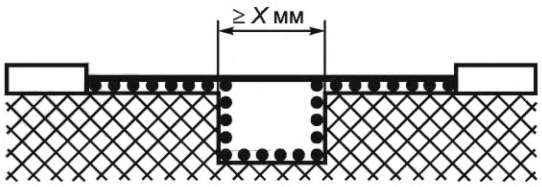
Однако если длина зазора, сопряженного с рассматриваемым путем утечки, составляет менее 3,0 мм, то значение X должно быть равно одной трети длины указанного зазора, но не менее 0,2 мм.



Условие: Рассматриваемый путь содержит канавку с параллельными или суживающимися сторонами любой глубины и с шириной меньше чем X мм.

Правило: Зазор и путь утечки измеряются непосредственно между концами канавки.

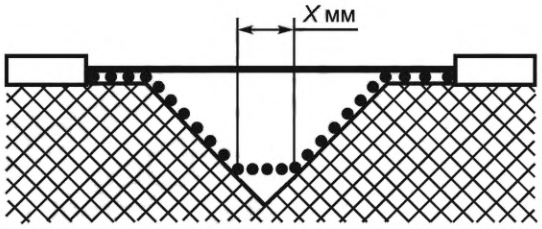
Рисунок ВВ.1 — Узкая канавка



Условие: Рассматриваемый путь содержит канавку с параллельными сторонами любой глубины, равную или превышающую ширину X мм

Правило: Зазор — это расстояние в пределах прямой видимости, путь утечки повторяет контур канавки

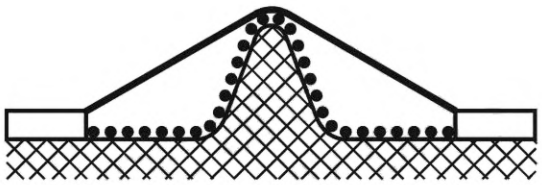
Рисунок ВВ.2 — Широкая канавка



Условие: Рассматриваемый путь содержит V-образную канавку с внутренним углом меньше 80° и шириной больше чем X мм

Правило: Зазор — это расстояние в пределах прямой видимости. Путь утечки повторяет контур канавки, но «закорачивает» нижнюю часть канавки на 1 мм (подраздел 13.2) и соответственно 0,25 мм (подраздел 13.3)

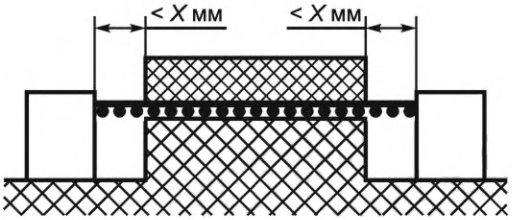
Рисунок ВВ.3 — V-образная канавка



Условие: Рассматриваемый путь содержит ребро

Правило: Зазор — это кратчайший прямой воздушный путь над ребром. Путь утечки повторяет контур ребра

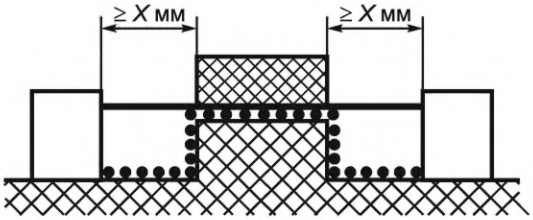
Рисунок ВВ.4 — Ребро



Условие: Рассматриваемый путь содержит нецементированный стык с канавками по ширине меньше чем *X* мм на каждой стороне

Правило: Путь утечки и дорожка зазора — это расстояние в пределах прямой видимости

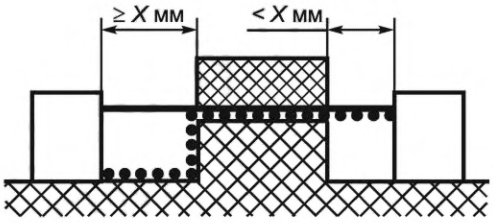
Рисунок BB.5 — Нецементированный стык с узкой канавкой



Условие: Рассматриваемый путь содержит нецементированный стык с канавкой по ширине, равной или больше чем *X* мм на каждой стороне

Правило: Зазор — это расстояние в пределах прямой видимости. Путь утечки повторяет контур канавки

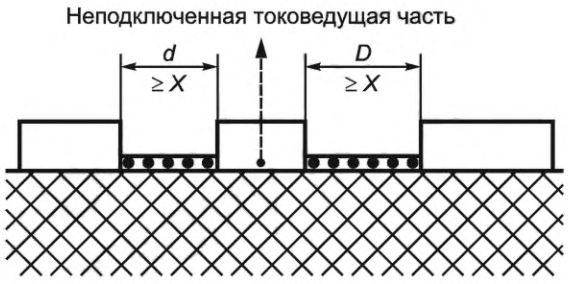
Рисунок BB.6 — Нецементированный стык с широкой канавкой



Условие: Рассматриваемый путь содержит нецементированный стык с канавкой на одной стороне по ширине меньше чем *X* мм и канавкой на другой стороне по ширине, равной или больше 1 мм

Правило: Путь утечки и дорожка зазора представлены на рисунке BB.7

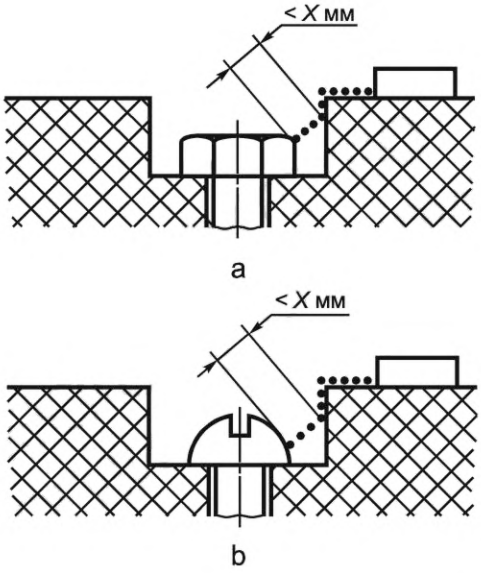
Рисунок BB.7 — Нецементированный стык с узкой и широкой канавками



Условие: Изоляционное расстояние с промежуточной неподключенной токоведущей частью

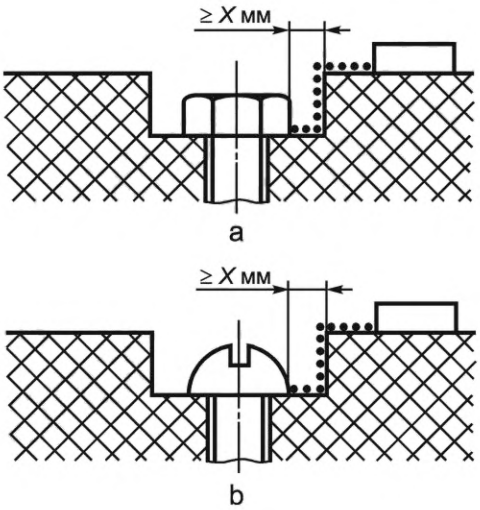
Правило: Зазор — это расстояние *d* + *D*, путь утечки — это также *d* + *D*, где значение *d* или *D* меньшее чем *X* должно считаться нулем

Рисунок BB.8 — Промежуточная неподключенная токоведущая часть



Зазор между головкой винта и стенкой выреза слишком узкий, чтобы быть принятым во внимание.

Рисунок ВВ.9 — Узкая выемка



Зазор между головкой винта и стенкой выреза достаточно широкий, чтобы быть принятым во внимание.

Рисунок ВВ.10 — Широкая выемка

Приложение СС
(обязательное)

Испытательные схемы

СС.1 Испытательные конфигурации для СП

СС.1.1 Введение

Все испытания должны проводиться с минимальной конфигурацией HBES. Минимальная конфигурация HBES — это комплект устройств, который позволяет испытать соответствующую функцию ИО. ИО должно подавать входные сигналы как минимум каждую секунду, соответственно каждую секунду должна быть передача по шине сигнала, когда рабочие характеристики показывают, что устройство должно быть приведено в действие.

Затухание сигналов должно быть указано в протоколе испытаний.

Фильтры для испытательных сигналов необязательны, но они должны использоваться для того, чтобы сделать испытание независимым от возможных влияний/неполадок устройств связи, вызванных испытательными сигналами. Использование этих фильтров зависит от условий испытания. В случае использования типы фильтров должны быть указаны в протоколе испытаний.

Нагрузка Z (R = 50 Ом, C = 0,47 мкФ) должна подключаться к каждому проводу кабеля или комплекту проводов (например, все провода магистральной шины, подключенной к ИО, все УИ провода) в точке, как показано на испытательной схеме. Если вводы/выводы — это сетевые соединения или соединения ЗСНН, Z должно быть заменено прямым заземлением.

Примечание — Z — это нагрузка с определенным сопротивлением относительно земли.

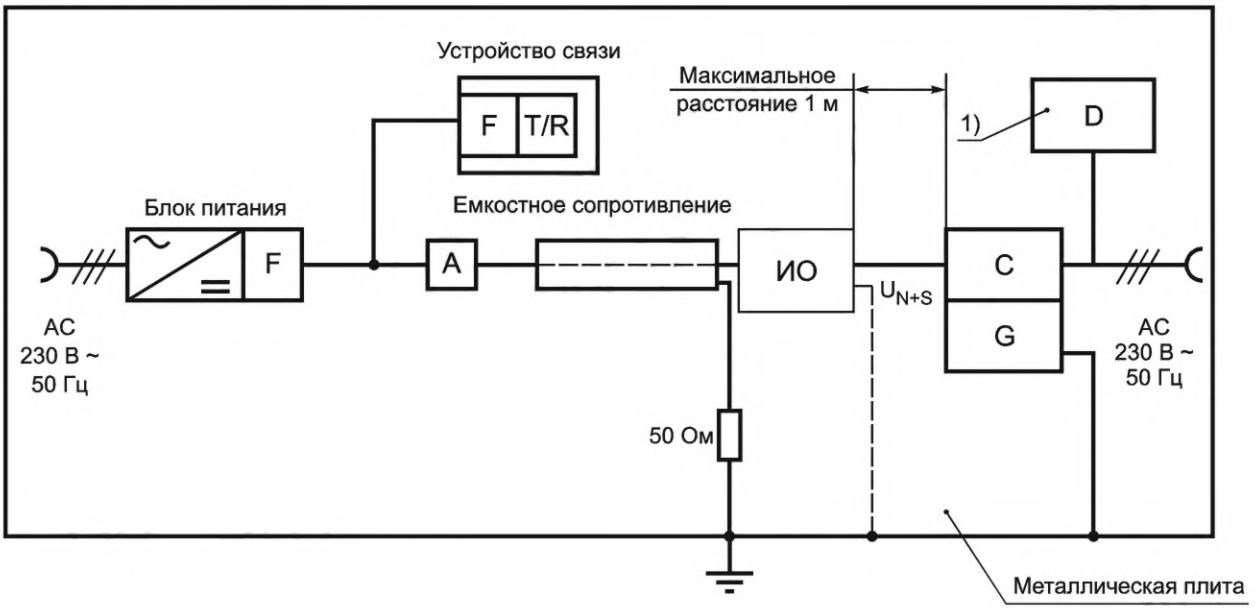
Если пунктирные линии идут от ИО к шине заземления/заземлению, тогда допустимая максимальная емкость (или минимальное расстояние) ИО к шине заземления/заземлению должна указываться в протоколе испытаний. В тех случаях, где ИО имеет доступную металлическую поверхность или экранирование, испытание должно проводиться при подключении и без подключения к этой металлической поверхности или экранированию к земле.

СС.1.2 Быстрые переходные процессы (всплески)

Общие испытательные требования и испытательная процедура должны быть в соответствии с EN 61000-4-4. Испытательные схемы — в соответствии с рисунками СС.1 — СС.3. В случае наличия металлической монтажной плиты (например, рельсы согласно EN 50022) в ИО испытание должно проводиться с монтажной плитой, как не подключенной, так и подключенной к земле посредством высокочастотного соединения (низкая индуктивность).

ИО должно приводиться в действие вместе с устройством (ами) связи.

а) Испытание на сетевых соединениях устройств шины



F — фильтр; T/R — передатчик/приемник; D — устройство, необходимое для функционального испытания оборудования; C — цепь связи; A — затухание; G — испытательный генератор; AC — переменный ток

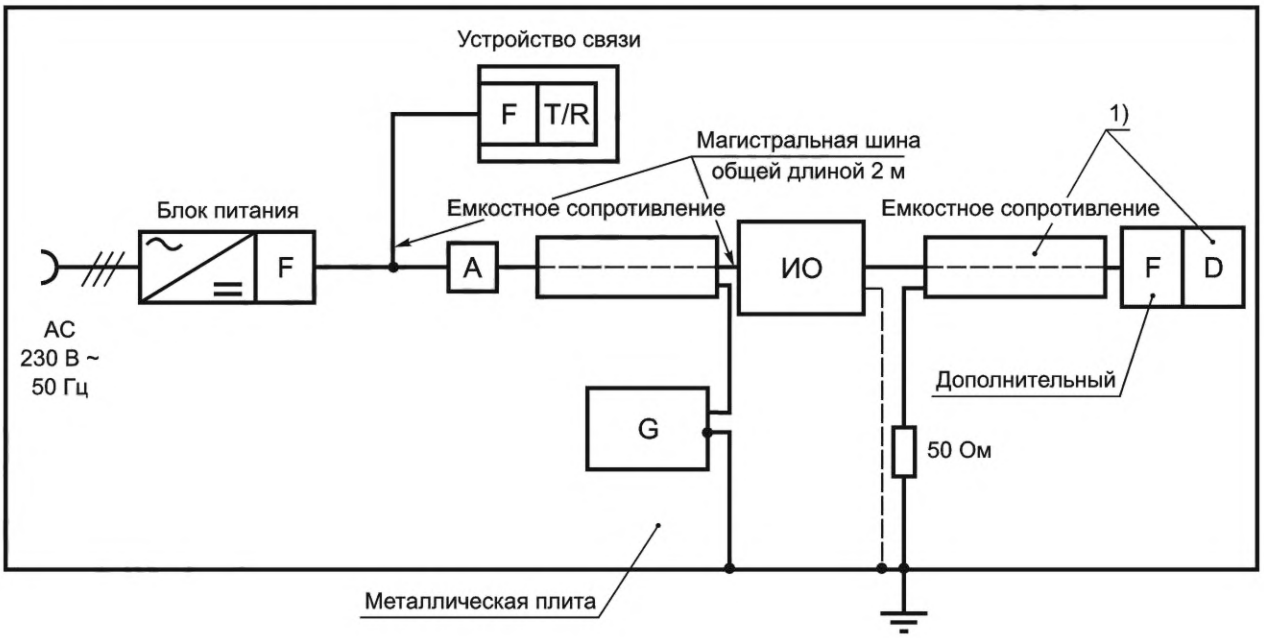
1) Устройство D подключается только тогда, когда испытуемая главная цепь является главной цепью ввода/вывода. Примеры таких вводов/выводов — релейные выводы 230 В, двоичные вводы 230 В и т. д.

Рисунок CC.1 — Испытание на подключение главных цепей шинных устройств

Минимальное емкостное сопротивление электропроводки зажимов при присоединении к металлической плите/земле должно быть 50 Ом. Это сопротивление позволяет погасить ложные помехи, которые могут вызвать ложную испытательную мощность.

Каждое сетевое соединение испытывается отдельно относительно земли с применением испытательных уровней напряжения, указанных в 26.1.3.

b) Испытание на интерфейсе среды (ИС) устройств шины



F — фильтр; T/R — передатчик/приемник; D — устройство, необходимое для функционального испытания оборудования; A — затухание; G — испытательный генератор; AC — переменный ток

1) Устройство D и емкостный зажим CC вместе с блоком питания подключаются при необходимости, если испытуемое оборудование имеет дополнительно к испытуемому ИС другие действующие интерфейсы.

Рисунок CC.2 — Испытание на интерфейсе среды устройств шины

Примеры для такого испытуемого оборудования — двоичные вводы, двоичные выводы и т. д.

Минимальное емкостное сопротивление электропроводки зажимов при присоединении к металлической плите/земле должно быть 50 Ом. Это сопротивление позволяет погасить ложные помехи, которые могут вызвать ложную испытательную мощность.

Цепи ввода/вывода для испытания в соответствии с рисунком CC.3 не являются главными цепями.

c) Испытание на соединениях универсального интерфейса, интерфейса с технологической установкой и ввода/вывода устройств шины

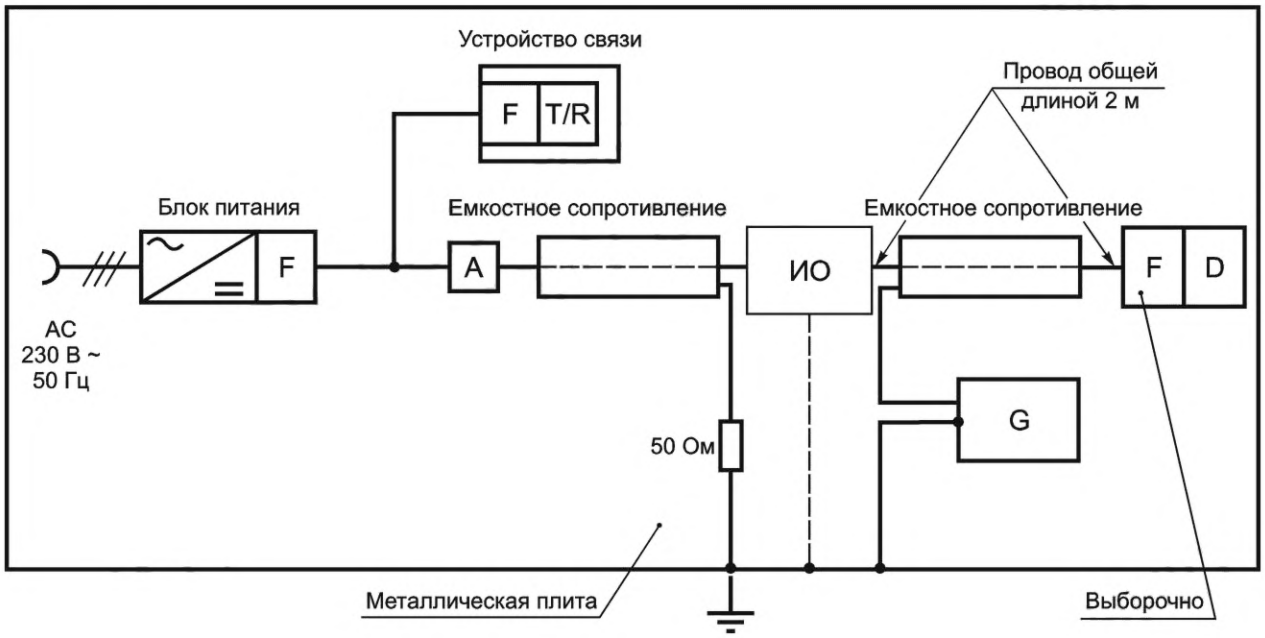


Рисунок СС.3 — Испытание на соединениях универсального интерфейса, интерфейса с технологической установкой и ввода/вывода устройств шины

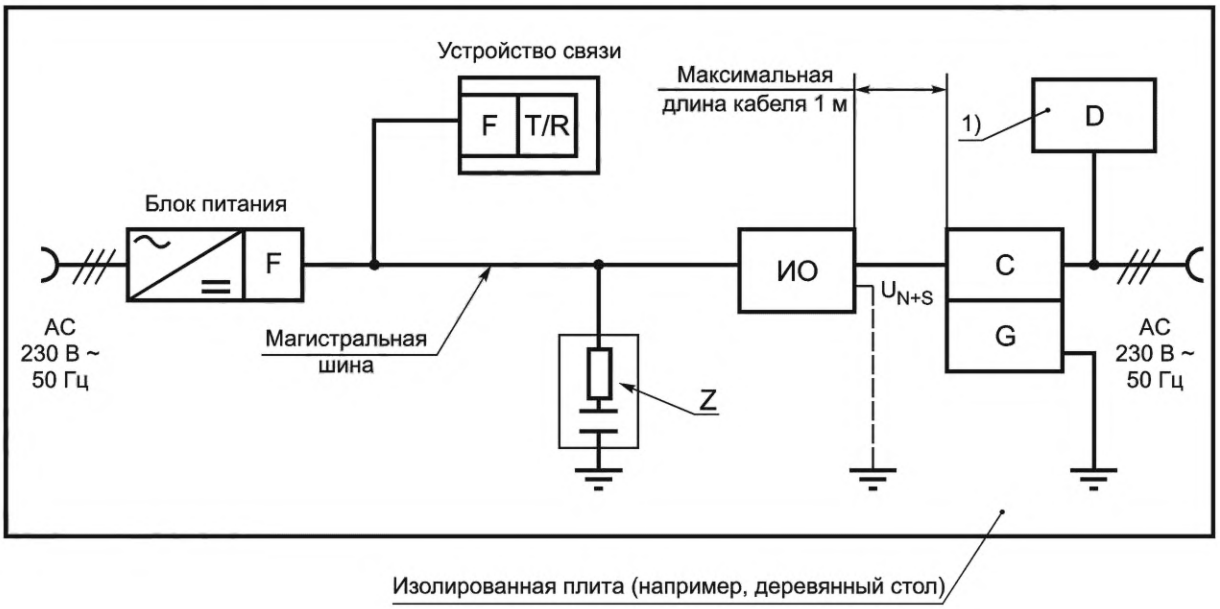
Каждое сигнальное соединение испытывается отдельно относительно земли с применением испытательных уровней напряжения, указанных в 26.1.3.

Минимальное емкостное сопротивление электропроводки зажимов при присоединении к металлической плите/земле должно быть 50 Ом. Это сопротивление позволяет погасить ложные помехи, которые могут вызвать ложную испытательную мощность.

СС.1.3 Быстрые переходные процессы (всплески)

Общие испытательные требования и испытательная процедура должны быть в соответствии с EN 61000-4-5. Испытательные схемы — в соответствии с рисунками СС.4 — СС.6. ИО должно быть установлено таким же образом, как при эксплуатации. Если в комплект испытуемого оборудования входит металлическая монтажная плита, она должна подключаться к земле.

а) Испытание подключенных главных цепей устройств HBES



F — фильтр; T/R — передатчик/приемник; D — устройство, необходимое для функционального испытания оборудования; C — цепь связи; A — затухание; U_{N+S} — сетевое напряжение с добавленными испытательными сигналами; G — испытательный генератор; AC — переменный ток; Z — полное сопротивление нагрузки

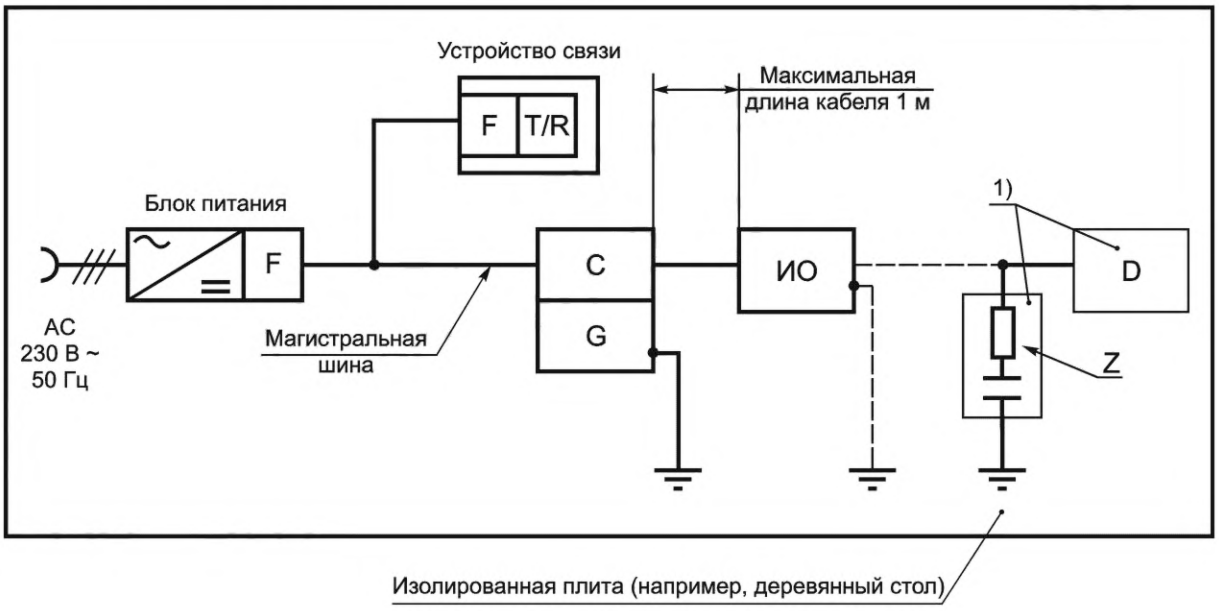
1) Устройство D подключается только тогда, когда испытуемая главная цепь является главной цепью ввода/вывода. Примеры таких вводов/выводов — релейные выводы 230 В, двоичные вводы 230 В и т. д.

Рисунок СС.4 — Испытание на подключение главных цепей устройств HBES

Во время синфазного испытания испытательное напряжение должно подаваться между каждым проводом силовой цепи и землей раздельно согласно EN 61000-4-5 (рисунок 7).

Во время дифференциального испытания испытательное напряжение должно подаваться между проводами питания согласно EN 61000-4-5 (рисунок 6).

b) Испытание ИС устройств HBES



F — фильтр; T/R — передатчик/приемник; D — устройство, необходимое для функционального испытания оборудования; C — цепь связи; A — затухание; G — испытательный генератор; AC — переменный ток; Z — полное сопротивление нагрузки

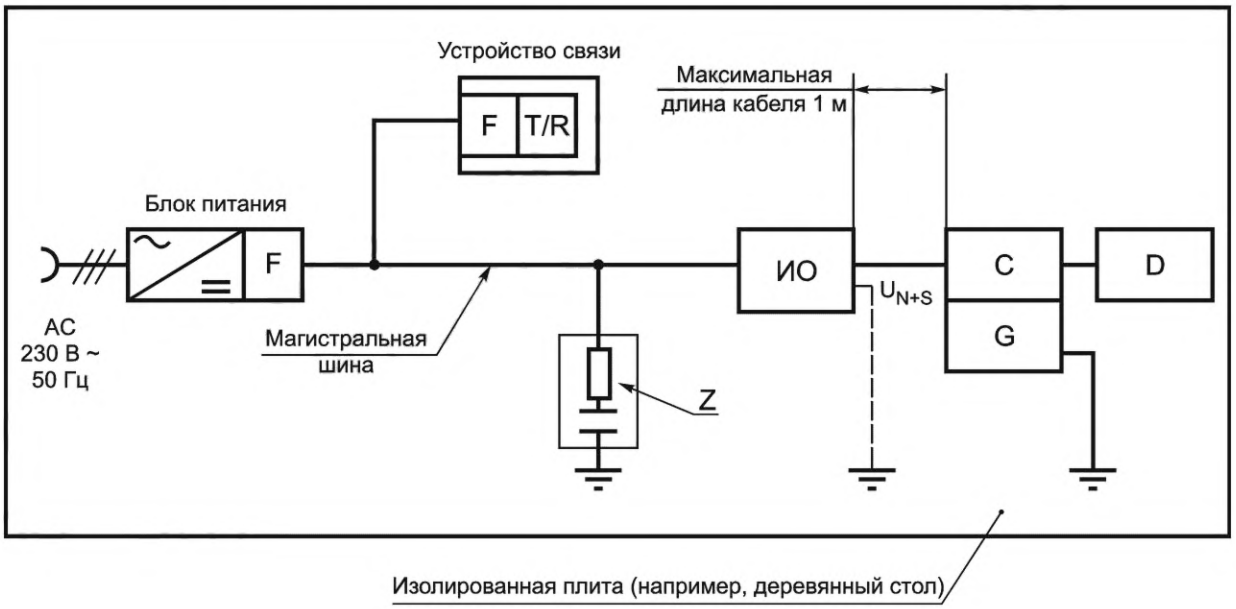
1) Устройство D вместе с Z и блоком питания подключаются при необходимости, если ИО имеет, дополнительно к испытуемому ИС, другие действующие интерфейсы. Примеры для такого испытуемого оборудования — двоичные вводы, двоичные выводы и т. д.

Рисунок CC.5 — Испытание ИС устройств HBES

Во время синфазного испытания в случае использования неэкранированных магистральных шин испытательное напряжение должно подаваться между каждым шинопроводом и землей раздельно согласно EN 61000-4-5 (рисунок 12) (переключатели установлены на ноль), однако вместо испытательного генератора с диапазоном 10/700 мк·с используется генератор комбинированных волн. В случае с экранированными магистральными шинами испытательное напряжение должно подаваться на экран.

Во время дифференциального испытания испытательное напряжение должно подаваться между шинопроводами согласно EN 61000-4-5 (рисунок 10) с цепью развязки согласно EN 61000-4-5 (рисунок 12).

c) Испытание УИ, интерфейса с технологической установкой и ввода/вывода HBES



F — фильтр; T/R — передатчик/приемник; D — устройство, необходимое для функционального испытания оборудования; C — цепь связи; A — затухание; U_{N+S} — сетевое напряжение с добавленными испытательными сигналами; G — испытательный генератор; AC — переменный ток; Z — полное сопротивление нагрузки

Рисунок CC.6 — Испытание УИ, интерфейса с технологической установкой и ввода/вывода HBES

Во время синфазного испытания в случае использования неэкранированных кабелей испытательное напряжение должно подаваться между каждым сигнальным проводом и землей раздельно согласно EN 61000-4-5 (рисунок 12) (переключатели установлены на ноль), однако вместо испытательного генератора 10/700 мк·с используется генератор комбинированных волн. В случае с экранированным кабелем испытательное напряжение подается на экран.

Во время дифференциального испытания испытательное напряжение должно подаваться между сигнальными проводами согласно EN 61000-4-5 (рисунок 10) с цепью развязки согласно EN 61000-4-5 (рисунок 12).

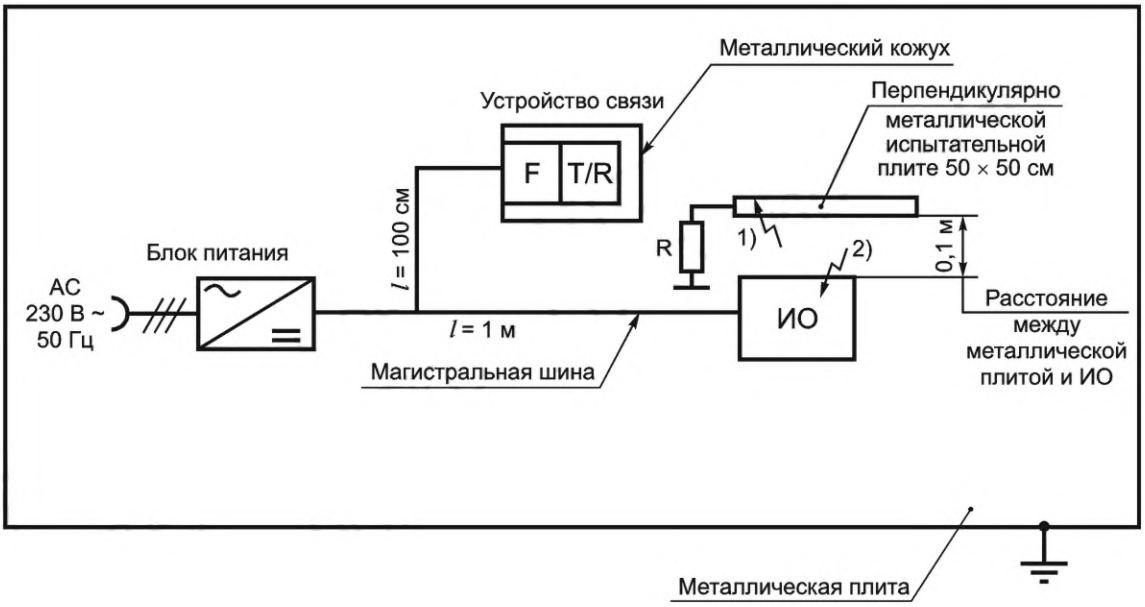
CC.1.4 Электростатический разряд (ЭСР)

Общие требования к испытаниям и методики испытаний процедуры должны соответствовать EN 61000-4-2. Кроме того, испытательная схема должна быть в соответствии с рисунком CC.7.

ИО с двумя ИС (например, маршрутизатор) должно быть активно на обоих ИС, при этом блок питания и устройство связи подключены к каждому ИС.

Для испытания с контактным разрядом электроразрядный коммутатор устанавливается на поверхность металлической испытательной плиты и включается испытательное напряжение 4 кВ.

Для испытания с воздушным разрядом генератор электроразрядного коммутатора регулируется относительно испытательного напряжения 8 кВ. Потом коронирующий электрод быстро подносится к поверхности ИО.



F — фильтр; T/R — передатчик/приемник; AC — переменный ток

1) Электроразрядный коммутатор ЭСР для контактного разряда.
2) Коронирующий электрод ЭСР для воздушного разряда

Рисунок СС.7 — Электростатический разряд

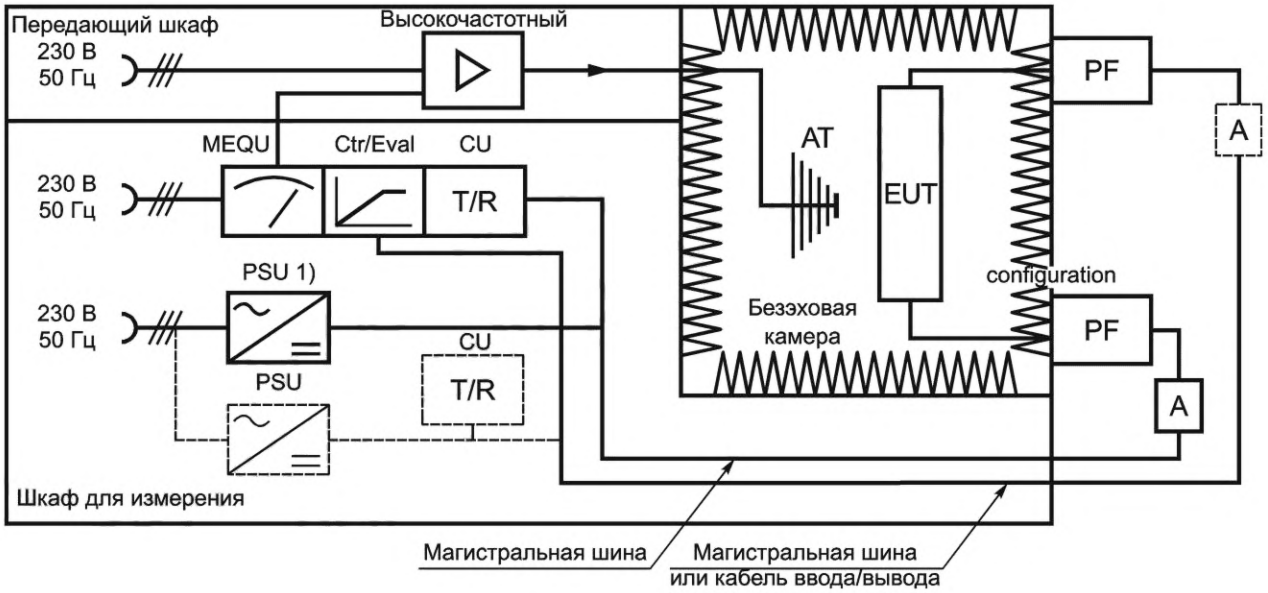
СС.1.5 Высокочастотное поле

Испытательная процедура должна соответствовать EN 61000-4-3. Кроме того, испытательная схема должна быть в соответствии с рисунками СС.8 — СС.11.

Фильтр-развязка и пропускной фильтр должны быть спроектированными для диапазона частот от 80 МГц до 2 ГГц. Симметричные сигналы на шинах не должны испытывать существенного воздействия. Затухание фильтра-развязки должно превышать 10 дБ, затухание пропускного фильтра должно превышать 100 дБ. Фильтр-развязка предотвращает утечку тока помех. Адаптация ввода/вывода является дополнительной в зависимости от типа ИО.

а) Испытание в безэховой камере

(альтернативный испытательный метод — открытая испытательная площадка. Этот метод годен к применению в малонаселенных районах страны при условии соблюдения установленных законом пределов. Абсорбирующий материал необходим для уменьшения отражений пола (см. EN 61000-4-3).



MEQU — измерительное оборудование Ctr/Eval — оборудование управления и оценки; PSU — блок питания; CU — устройство связи; PF — пропускной фильтр; A — затухание; EUT — испытуемое оборудование; T/R — приемник/передатчик; AT — антенна; Anechoic chamber — безэховая камера; Optimal configuration — оптимальная конфигурация

1) Если ИО является блоком питания, то это устройство будет T/R.

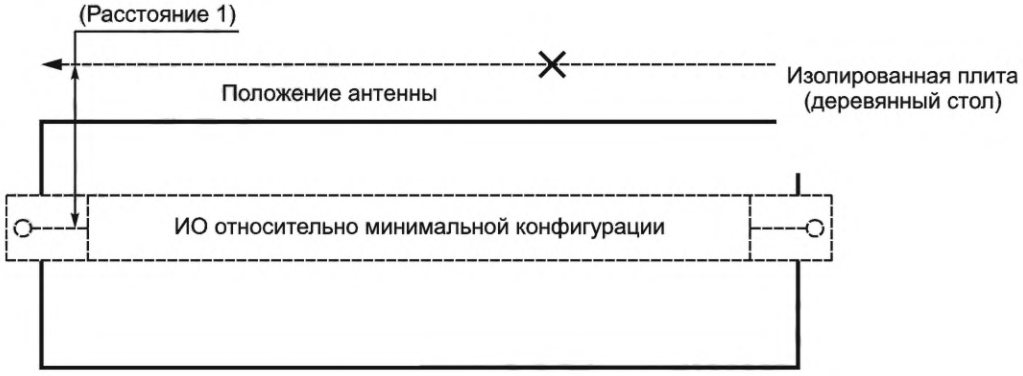
Примечание — Экранированное измерительное оборудование может располагаться внутри безэховой камеры, если это не влияет на результаты испытания. В этом случае PF не применяется.

Рисунок CC.8 — Испытание в безэховой камере

Во время каждой постоянной фазы испытательной частоты должна быть как минимум одна передача сигнала или ИО должно подать входной сигнал. ИО с двумя ИС должно быть активно на обоих интерфейсах.

b) Подробная испытательная схема испытуемого оборудования в безэховой камере

Вид сверху



1) Рекомендуется расстояние 3 м. Однако может использоваться более короткое расстояние 1 м, в случае сомнения испытание проводится с длиной 3 м.

Рисунок CC.9 — Вид сверху

Антенна располагается в соответствующем горизонтальном положении (см. рисунок CC.9). Передающая антенна должна находиться на расстоянии, достаточном для того, чтобы калибровочная площадь 1,5 × 1,5 м попадала под ширину луча передаваемого поля. Если предполагается, что площадь, которая будет занята лицевой поверхностью ИО, больше чем 1,5 × 1,5 м, тогда калибровка понадобится в разных точках расположения излучающей антенны, чтобы обеспечить облучение ИО серией испытаний (см. EN 61000-4-3).

Вид сбоку 1 для ИО (устройство шины) только:

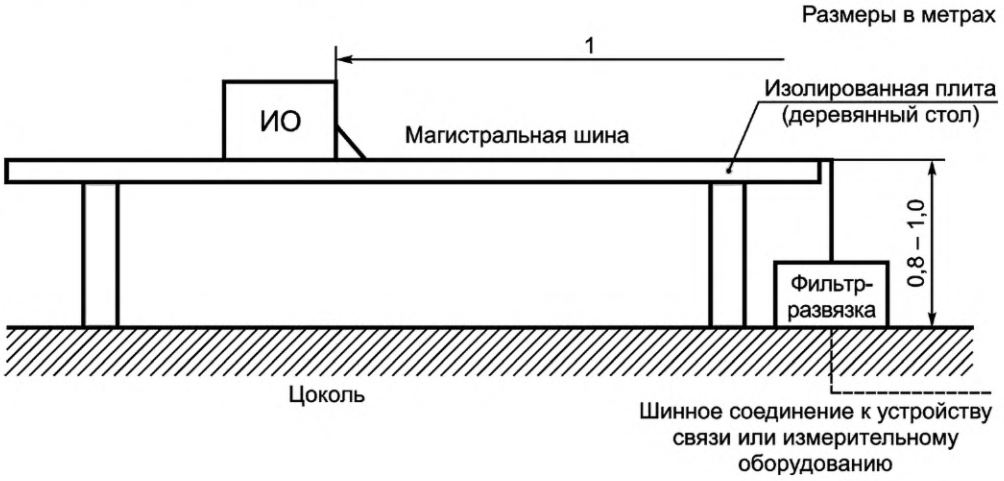


Рисунок СС.10 — Вид сбоку 1

Вид сбоку 2 для ИО минимальной конфигурации (испытуемое оборудование имеет две магистральные шины или кабели ввода/вывода, подключенные к нему).

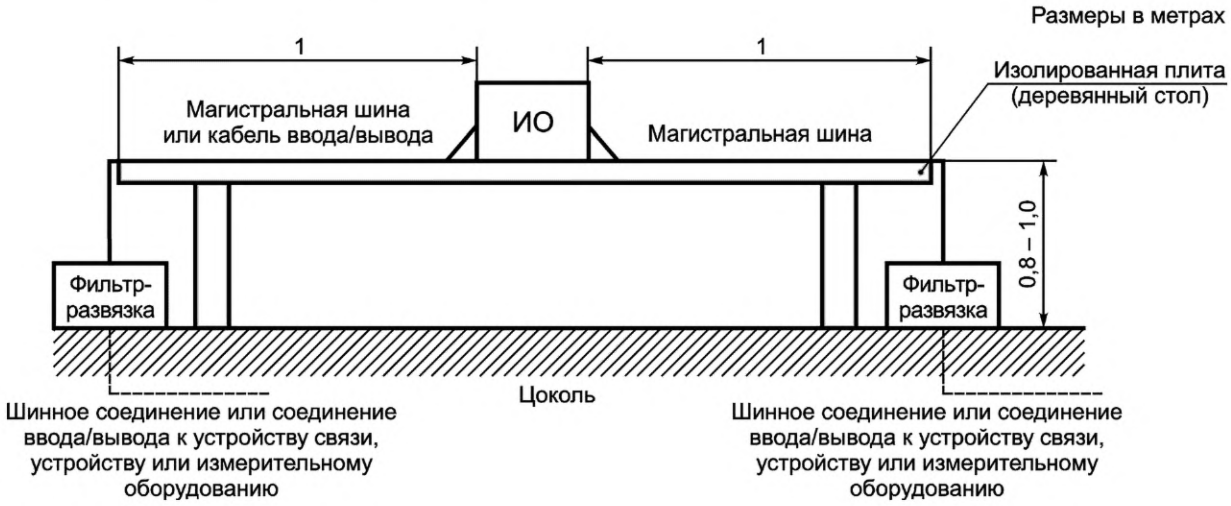


Рисунок СС.11 — Вид сбоку 2

СС.1.6 Высокочастотное синфазное напряжение на сигнальных кабелях

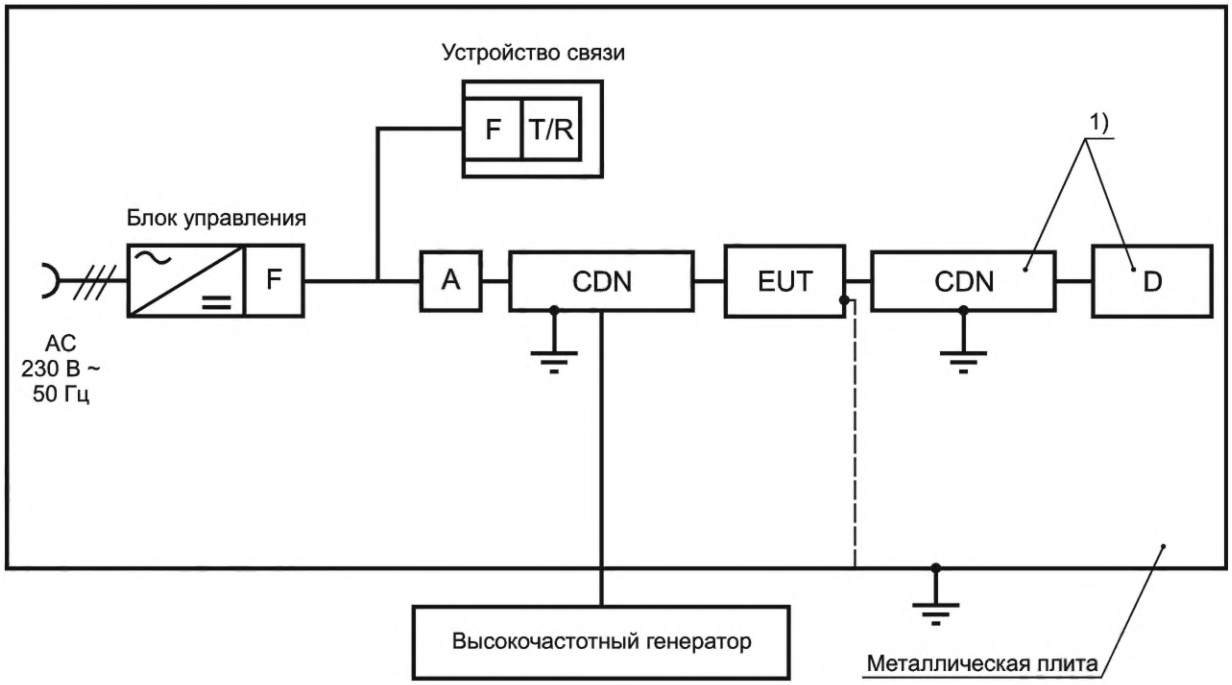
Испытательная процедура должна соответствовать EN 61000-4-6. Испытательная схема должна соответствовать рисунку СС.12.

Испытуемый объект помещается на основании из изолирующего материала толщиной 10 см, которое в свою очередь находится на металлической заземленной плите. Синфазная цепь связи/развязки (ЦСР) 150 Ом согласно EN 61000-4-6 используется как цепь связи. Сигнальный кабель помещается на изолирующую опору и подсоединяется к ИО. ЦСР подает синфазное высокочастотное напряжение на магистральную шину.

Полное сопротивление генератора — 150 Ом. ЦСР содержит фильтр, который изолирует дополнительное оборудование от высокочастотного напряжения.

Испытательная схема калибруется относительно напряжения разомкнутого зажима (без модуляции), соответствующего заданному испытательному напряжению.

Качание частоты выполняется в частотном диапазоне 0,15—80 МГц. Генератор с амплитудной модуляцией АМ, частота модуляции 1 кГц, глубина модуляции 80 % (подробную испытательную процедуру см. в EN 61000-4-6).



F — фильтр; T/R — передатчик/приемник; D — устройство, необходимое для функционального испытания оборудования; A — затухание; CDN — ЦСР; EUT — испытуемое оборудование; AC — переменный ток

1) Устройство D и ЦСР вместе с блоком питания подключаются при необходимости, если ИО имеет дополнительно к испытуемому ИС другие действующие интерфейсы.

Примеры для такого ИО — двоичные вводы, двоичные выводы и т. д.

Рисунок CC.12 — Испытательная схема для испытания согласно EN 61000-4-6

CC.2 Пределы электромагнитных помех (ЭП)

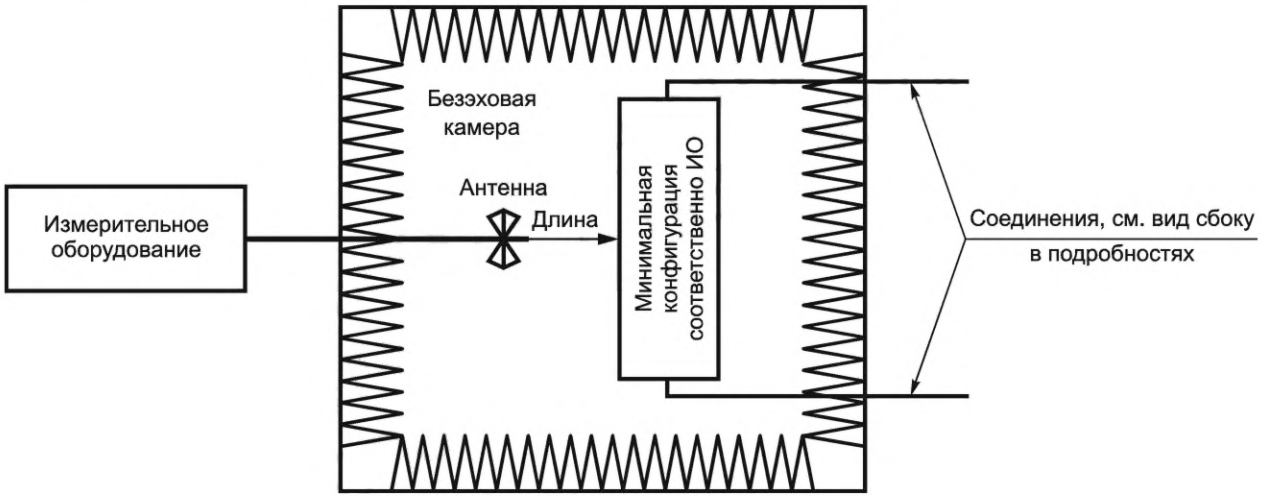
CC.2.1 Общая часть

Пределы электромагнитных помех для сети и устройств должны соответствовать EN 55022 (класс B).

Испытания должны выполняться согласно методу, указанному в EN 55022. Примеры испытательных схем представлены на рисунках CC.13 — CC.14. Необходимо обеспечить максимальный уровень помехоэмиссии, соответствующий условиям эксплуатации, путем изменения конфигурации испытательного образца.

СС.2.2 Излучение 30 — 1000 МГц

a) Испытание в безэховой камере



Длина = расстояние до антенны/минимальной конфигурации ИО соответственно 10 или 3 м (по возможности).

Рисунок СС.13 — Пример испытательной схемы в безэховой камере

b) Подробная испытательная схема ИО в безэховой камере
Вид сбоку 1 только для ИО (шинное устройство):

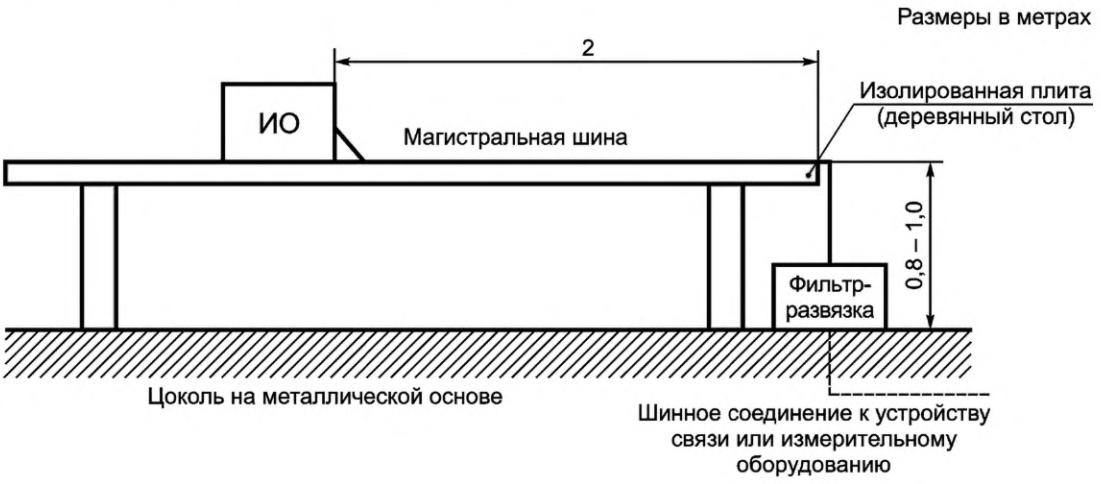


Рисунок СС.14 — Вид сбоку 1 (пример)

СС.2.3 Излучение 0,15 — 30 МГц

Необходимо выполнить любое испытание согласно СС.2.3.2, СС.2.3.3 или СС.2.3.4.

СС.2.3.1 Пределы кондуктивных синфазных помех

Для испытаний, описанных в СС.2.3, должны использоваться пределы электромагнитных помех, указанных в таблицах СС.1 и СС.2.

Таблица СС.1 — Пределы кондуктивных синфазных помех для управления, сигнальных проводов и проводов питания постоянного тока

Диапазон частот	Пределы напряжения дБ (мВ)		Пределы тока дБ (мА)	
МГц	Квазипиковый	Средний	Квазипиковый	Средний
0,15—0,5	84—74	74—64	40—30	30—20

Окончание таблицы СС.1

Диапазон частот	Пределы напряжения дБ (мВ)		Пределы тока дБ (мА)	
0,5—30	74	64	30	20
Примечание — Нижние пределы применяются при переходной частоте. Пределы уменьшаются линейно с логарифмом частоты в диапазоне 0,15—0,5 МГц. Пределы отклонений тока и напряжения установлены для использования с оконечным устройством (Т), которое представляет синфазное полное сопротивление 150 ОМ по отношению к интерфейсу среды испытуемого оборудования (коэффициент преобразования — 20 log10 150 ОМ = 44 дБ (ОМ)).				

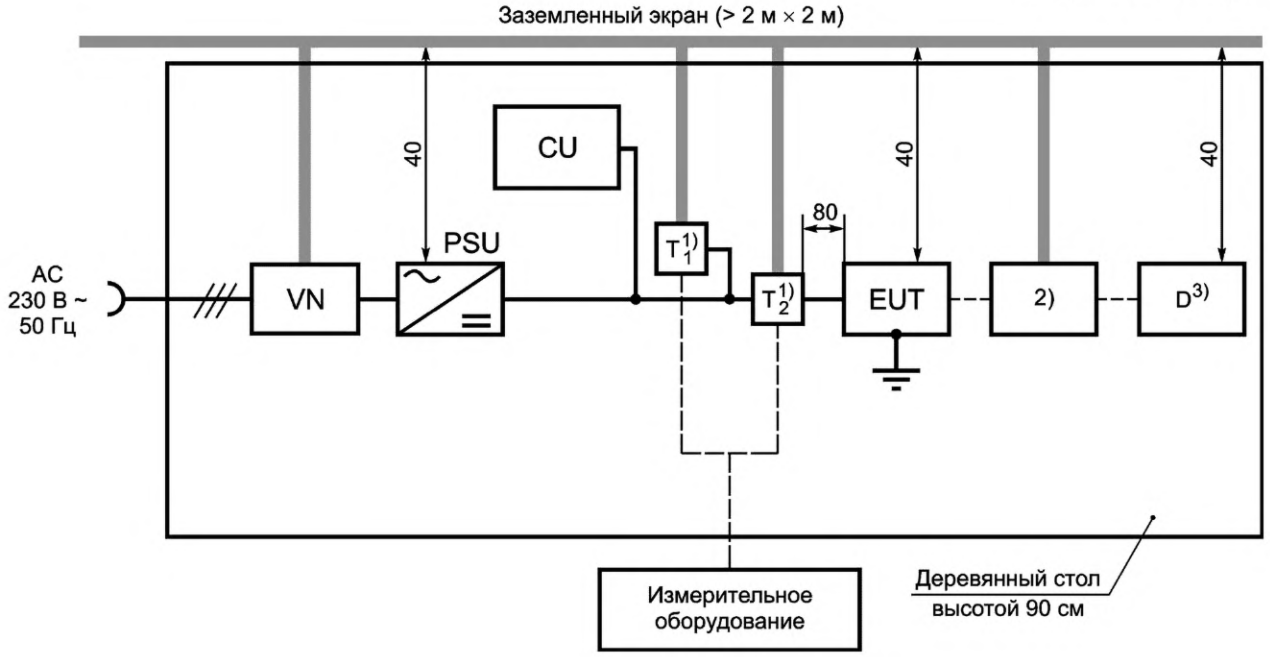
Таблица СС.2 — Пределы напряжения помех сетевого зажима

Диапазон частот	Пределы напряжения дБ (мВ)	
МГц	Квазипиковый	Средний
0,15—0,5	66—56	56—46
0,50—5	56	46
5—30	60	50
Примечание — Нижние пределы применяются при переходной частоте. Пределы уменьшаются линейно с логарифмом частоты в диапазоне 0,15—0,5 МГц.		

СС.2.3.2 Напряжение помех радиоизлучения на магистральной шине

Измерения напряжения помех можно также проводить в экранированной камере. В этом случае стена экранированной камеры используется в качестве заземленного экрана. Испытательная схема должна соответствовать рисунку СС.15. Два измерения как минимум должны быть проведены согласно примечаниям 1—3.

Размеры в сантиметрах



CU — устройство связи; VN — v-эквивалент сети электропитания; PSU — блок питания; T — оконечное устройство; EUT — испытуемое оборудование; D — устройство, необходимое для функционального испытания оборудования; AC — переменный ток

Примечание 1 — Оконечные устройства T_1 и T_2 должны использоваться (по возможности). T_1 используется для испытания минимальной конфигурации HBES. T_2 используется для испытания ИО.

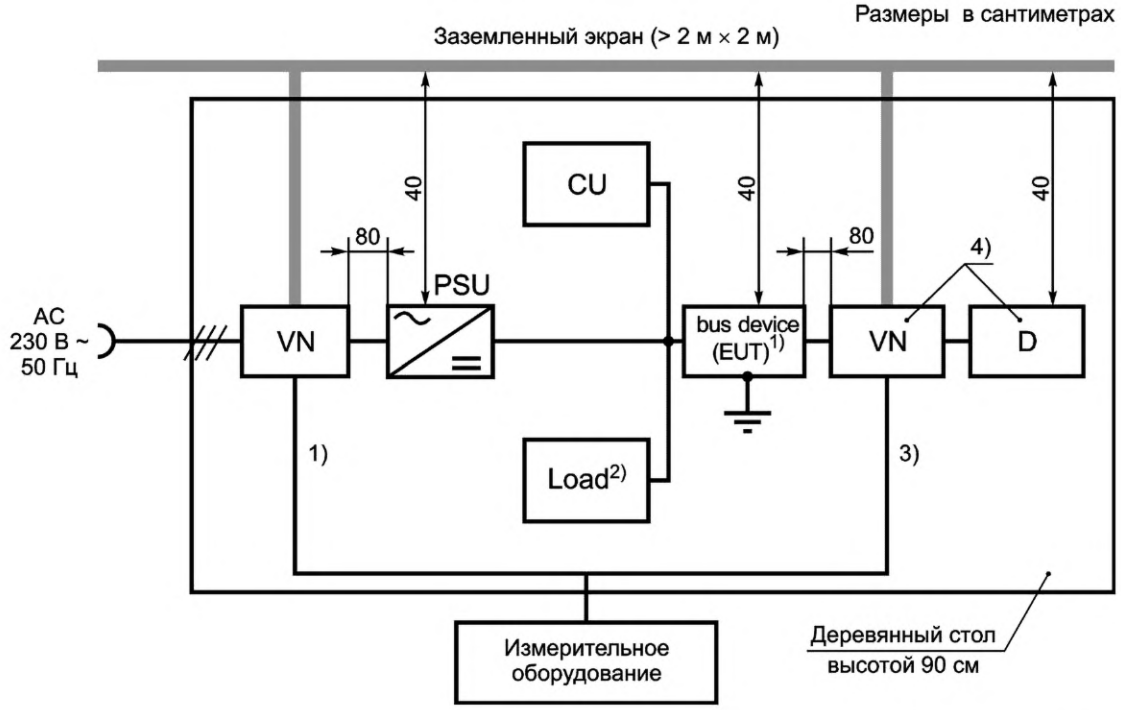
Примечание 2 — Оконечные устройства T или V-эквивалент сети электропитания используются в зависимости от ИО.

Примечание 3 — Устройство D вместе с проводом ввода/вывода необходимо в том случае, когда ИО имеет, кроме интерфейса среды, другой интерфейс, где могут подключаться устройства.

Рисунок СС.15 — Испытательная схема напряжения помех радиоизлучения на магистральной шине

СС.2.3.3 Напряжение помех радиоизлучения на основных выводах

Измерения напряжения помех можно также проводить в экранированной камере. В этом случае стена экранированной камеры используется в качестве заземленного экрана. Испытательная схема должна соответствовать рисунку СС.16.



CU — устройство связи; VN — v-эквивалент сети электропитания; PSU — блок питания; EUT — испытуемое оборудование; Bus device — устройство шины; D — устройство, необходимое для функционального испытания оборудования; AC — переменный ток; Load — нагрузка

Примечание 1 — Это подключение ИО используется для испытания напряжения помех на основных выводах в том случае, если ИО является шинным устройством.

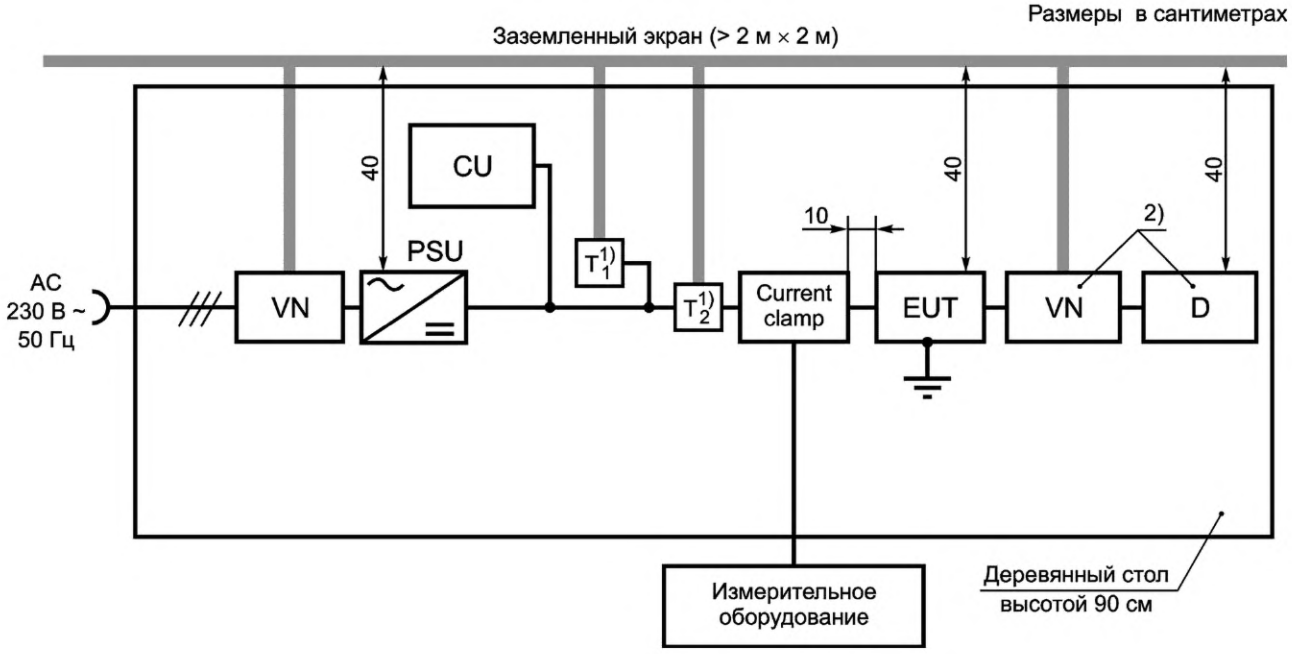
Примечание 2 — Нагрузка должна указываться в протоколе испытания.

Примечание 3 — Устройство D вместе с проводом ввода/вывода необходимо в том случае, когда ИО имеет, кроме ИС, другой интерфейс, где могут подключаться устройства.

Рисунок СС.16 — Испытательная схема напряжения помех радиоизлучения на основном выводе

СС.2.3.4 Синфазный токовый шум на магистральной шине

Измерения синфазного токового шума можно также проводить в экранированной камере. В этом случае стена экранированной камеры используется в качестве заземленного экрана. Испытательная схема должна соответствовать рисунку СС.17. Два измерения должны быть проведены согласно примечаниям 1 и 2.



CU — устройство связи; VN — V-эквивалент сети электропитания; PSU — блок питания; T — оконечное устройство; Current clamp — токопроводящий зажим; EUT — испытуемое оборудование (ИО); D — устройство, необходимое для функционального испытания оборудования; AC — переменный ток

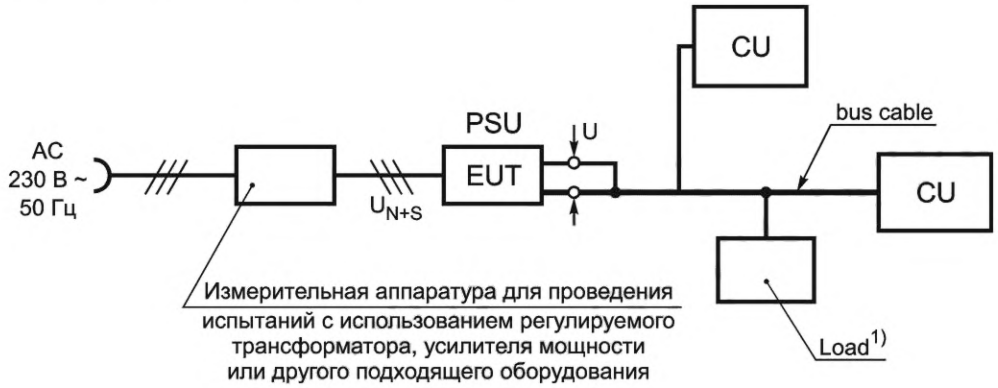
Примечание 1 — Оконечные устройства T_1 и T_2 должны использоваться по возможности. T_1 используется для испытания минимальной конфигурации HBES. T_2 используется для испытания ИО. Выход или T_1 или T_2 должен прерываться посредством 50 Ом/м к заземлению.

Примечание 2 — Устройство D вместе с проводом ввода/вывода необходимо в случае, когда ИО имеет, кроме ИС, другой интерфейс, где могут подключаться устройства.

Рисунок CC.17 — Испытательная схема для испытания синфазного токового шума на магистральной шине

CC.3 Провалы напряжения и кратковременные прерывания

Общие требования к испытанию и испытательная процедура должны соответствовать EN 61000-4-11. Испытательная схема должна соответствовать рисунку CC.18. С точки зрения питания испытание проводится с минимальной конфигурацией и полностью нагруженной шиной.



Cu — устройство связи; PSU — блок питания; Bus cable — магистральная шина; EUT — испытуемое оборудование; U — сетевое напряжение; AC — переменный ток; U_{n+s} — сетевое напряжение с добавленными испытательными сигналами; Load — нагрузка

1) Моделирование полностью нагруженной шины с точки зрения питания.

Рисунок CC.18 — Испытательная схема для провалов напряжения и кратковременных прерываний для сетевых соединений переключателя HBES

СС.4 Сокращения

З — затухание;
ПТ — переменный ток;
МА — модуляция амплитуды;
АТ — антенна;
ГИ — основная изоляция для номинального напряжения изоляции;
ЦС — цепь связи;
ЕЗ — емкостный зажим;
ЦСР — цепь связи/развязки;
ОУО — оборудование управления и оценки;
УС — устройство связи;
КК — коаксильный кабель;
D — устройство, необходимое для функционального испытания оборудования;
ПТ — постоянный ток;
ФР — фильтр-развязка;
ДИ — двойная изоляция;
ESD — электростатический разряд;
ИО — испытуемое оборудование;
Ф — фильтр;
ИГ — испытательный генератор;
HBES — электронная система домов и зданий;
ВЧ — высокая частота;
В/В — ввод/вывод;
АВ/В — адаптация ввода/вывода испытуемого оборудования;
АИ/У — адаптация измерения/управления;
ИзО — измерительное оборудование;
ИС — интерфейс среды;
БДС — блок доступа к сети;
ЗСНН — защитное сверхнизкое напряжение;
ПФ — пропускной фильтр;
ИТУ — интерфейс с технологической установкой;
БП — блок питания;
РЧ — радиочастота;
УИ — усиленная изоляция для номинального напряжения изоляции в сетевой среде;
БСНН — безопасное сверхнизкое напряжение;
Т — оконечное устройство;
П/П — передатчик/приемник;
СП — скрученная пара;
УИ — универсальный интерфейс;
UN+S — сетевое напряжение с добавленными испытательными сигналами;
Z — полное сопротивление нагрузки.

Приложение DD
(справочное)

А-отклонение

А-отклонение — Местное расхождение вследствие нормативно-правовых актов, изменения которых в настоящее время находятся вне компетенции национального члена CENELEC.

Настоящий Европейский стандарт подпадает под действие Директив 73/23/EEC и 98/336/EEC.

Примечание (от CEN/CENELEC IP, часть 2:2002, 2.17). Там, где стандарты подпадают под действие Директив ЕС, это в компетенции Комиссии Европейского союза решать (Официальный журнал № С 59, 09.03.1982), что результат решения суда в деле Кремонини/Вранкович 815/79 (сборник решений Европейского суда, 1980 г., стр. 3583) состоит в следующем: соответствие А-отклонениям больше не является обязательным. Свободное перемещение продукции, отвечающей такому стандарту, не должно ограничиваться, за исключением защитной процедуры, указанной в соответствующей директиве.

А-отклонения в стране — члене Европейской ассоциации свободной торговли считаются действующими вместо соответствующих условий европейского стандарта в этой стране, пока не будут устранены.

Раздел	Отклонение
10.201	**Дания** (Нормативные положения по току высокого напряжения, глава 6). В Дании ЗСНН запрещено к применению в ванных комнатах в жилых домах. В Дании защита от контактов всегда необходима для цепей БСНН в ванных комнатах жилых домов. Более того, в этих местах максимально допустимое напряжение БСНН составляет 12 В переменного тока или 30 В постоянного тока.

Приложение ZZ
(справочное)

Охват существенных требований Директив ЕС

Европейский стандарт был подготовлен в соответствии с мандатом, предоставленным CENELEC Европейской Комиссией и Европейской ассоциации свободной торговли; в пределах своей области применения стандарт распространяется на все существенные требования, приведенные в Директиве ЕС 89/336/EEC (статья 4).

Соблюдение требований стандарта является средством подтверждения соответствия указанным основным требованиям директивы (в).

ВНИМАНИЕ: Другие требования и другие Директивы ЕС могут быть применимы к изделиям, входящим в сферу применения настоящего стандарта.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN 50065-1:2011	IDT	ГОСТ EN 50065-1—2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Сигнализация в низковольтных электрических установках в полосе частот от 3 до 148,5 кГц. Часть 1. Общие требования, полосы частот и электромагнитные помехи»
EN 50065-2-1:2003	—	*, 1)
EN 50065-2-3:2003	IDT	ГОСТ EN 50065-2-3—2014 «Передача сигналов в низковольтных электрических установках в полосе частот от 3 до 148,5 кГц. Часть 2-3. Требования помехоустойчивости оборудования и систем передачи сигналов по электрическим сетям в полосе частот 3-95 кГц, предназначенных для применения поставщиками и распределителями электрической энергии»
EN 50491-3:2009	IDT	ГОСТ EN 50491-3—2017 «Общие требования к электронным системам бытовым и для зданий (HBES) и системам управления и автоматизации зданий (BACS). Часть 3. Требования к электрической безопасности»
EN 50491-5-1:2010	IDT	ГОСТ EN 50491-5-1—2015 «Общие требования к электронным системам жилых и общественных зданий (HBES) и системам автоматизации и управления зданиями (BACS). Часть 5-1. Требования электромагнитной совместимости, условия и схемы проведения испытаний»
EN 50491-5-2:2010	IDT	ГОСТ EN 50491-5-2—2015 «Общие требования к электронным системам жилых и общественных зданий (HBES) и системам автоматизации и управления зданиями (BACS). Часть 5-2. Требования электромагнитной совместимости к HBES/BACS, используемым в жилых, коммерческих зонах и зонах легкой промышленности»
EN 50491-5-3:2010	IDT	ГОСТ EN 50491-5-3—2014 «Общие требования к электронным системам жилых и общественных зданий (HBES) и системам автоматизации и управления зданиями (BACS). Часть 5-3. Требования электромагнитной совместимости к HBES/BACS, применяемым в промышленных зонах»
EN 55032:2012	—	*
EN 60664-1:2003	—	*, 2)
EN 60669-1:1999	—	*, 3)

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54485—2011 (ЕН 50065-2-1:2003) «Совместимость технических средств электромагнитная. Сигнализация в низковольтных электрических установках в полосе частот от 3 до 148,5 кГц. Часть 2-1. Оборудование и системы связи по электрическим сетям в полосе частот от 95 до 148,5 кГц, предназначенные для применения в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования устойчивости к электромагнитным помехам и методы испытаний».

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

3) В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51324.1—2012 (МЭК 60669-1:2007) «Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 1. Общие требования».

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN 60669-2-1:2004	—	*, 1)
EN 61140:2002	—	*, 2)
EN 61558-2-6:2009	—	*, 3)
ETSI EN 300 220-1 V2.4.1 (2012-05)	—	*
ETSI EN 300 220-2 V2.4.1 (2012-05)	—	*
ETSI EN 301 489-3:2010	—	*, 4)
HD 384.4.41 S2:1996	—	*

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

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичный стандарт.

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51324.2.1—2012 (МЭК 60669-2-1:2009) «Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 2-1. Дополнительные требования к полупроводниковым выключателям».

2) В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58698—2019 (МЭК 61140:2016) «Защита от поражения электрическим током. Общие положения для электроустановок и электрооборудования».

3) В Российской Федерации действует ГОСТ IEC 61558-2-6—2012 «Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 2-6. Дополнительные требования и методы испытаний безопасных разделительных трансформаторов и источников питания с безопасными разделительными трансформаторами».

4) В Российской Федерации действует ГОСТ EN 301 489-34 V1.3.1—2013 «Электромагнитная совместимость и радиочастотный спектр. Электромагнитная совместимость технических средств радиосвязи. Часть 34. Дополнительные требования к внешним источникам питания (EPS) мобильных телефонов».

УДК 621.316.54 МКС 29.120.40, 97.120 IDT

Ключевые слова: переключатели, электронные системы зданий, бытовые стационарные электрические установки

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 19.02.2024. Подписано в печать 05.03.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,58. Уч.-изд. л. 4,46.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
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