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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60065— 2024

АУДИО-, ВИДЕО- И АНАЛОГИЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА

Требования безопасности

(IEC 60065:2014, 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 Обществом с ограниченной ответственностью Научно-методический центр «Электромагнитная совместимость» (ООО «НМЦ ЭМС») 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 31 июля 2024 г. № 175-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
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 августа 2024 г. № 1116-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60065—2024 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2025 г. с правом досрочного применения

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60065:2014 «Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности» («Audio, video and similar electronic apparatus — Safety requirements», IDT), включая технические поправки IEC 60065:2014/Cor. 1:2015, IEC 60065:2014/Cor. 2:2016, IEC 60065:2014/Cor. 3:2018.

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 108 «Безопасность электронного оборудования в области аудио-/видеоаппаратуры, оборудования информационных и коммуникационных технологий» 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.

Дополнительные сноски в тексте стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

6 ВЗАМЕН ГОСТ IEC 60065—2013

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»

© IEC, 2014
© 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 Общие положения 1
2 Термины и определения. 7
3 Общие требования 16
4 Общие условия испытаний 17
5 Маркировка и инструкции 23
6 Опасные излучения 29
7 Нагрев при нормальных условиях эксплуатации 31
8 Требования к конструкции, обеспечивающие защиту от поражения электрическим током 35
9 Опасность поражения электрическим током при нормальных условиях эксплуатации 42
10 Требования к изоляции 46
11 Условия неисправности 48
12 Механическая прочность 52
13 ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ 57
14 Компоненты 70
15 ОКОНЕЧНЫЕ УСТРОЙСТВА 84
16 Наружные гибкие шнуры 90
17 Электрические соединения и механические крепления 92
18 Механическая прочность кинескопов и защита от последствий взрыва 94
19 Устойчивость и механические опасности 95
20 Огнестойкость 98
Приложение A (обязательное) Дополнительные требования к аппаратуре, с защитой от брызг воды 113
Приложение B (обязательное) Аппаратура, предназначенная для подключения к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СЕТЯМ 114
Приложение C (обязательное) Полосовой фильтр для измерения широкополосного шума 116
Приложение D (обязательное) Схема для измерения ТОКА ПРИКОСНОВЕНИЯ 117
Приложение E (обязательное) Измерение ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ 118
Приложение F (обязательное) Электрохимические потенциалы 122
Приложение G (обязательное) Методы испытания на воспламеняемость 124
Приложение H (обязательное) Изолированные обмоточные провода для использования без межслоевой изоляции 126
Приложение I (свободное) 128
Приложение J (обязательное) Альтернативный метод определения минимальных ЗАЗОРОВ 129
Приложение K (обязательное) Испытательные генераторы импульсов 134
Приложение L (обязательное) Дополнительные требования к электронным вспышкам для целей фотографирования 135
Приложение M (справочное) Примеры требований к программам контроля качества, позволяющим применение уменьшенных ЗАЗОРОВ 138
Приложение N (справочное) Стандартные испытания 139
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 141
Библиография 146

Предисловие к международному стандарту

1) Международная электротехническая комиссия (IEC) является международной организацией по стандартизации, объединяющей все национальные комитеты по электротехнике (национальные комитеты IEC). Задачей IEC является продвижение международного сотрудничества во всех вопросах, касающихся стандартизации в области электротехники и электроники. Результатом этой работы в дополнение к другой деятельности IEC является издание международных стандартов, технических требований, технических отчетов, публично доступных технических требований (IDT) и руководств (в дальнейшем именуемых «публикации IEC»). Их подготовка поручена техническим комитетам. Любой национальный комитет IEC, заинтересованный в объекте рассмотрения, с которым имеют дело, может участвовать в этой предварительной работе. Международные, правительственные и неправительственные организации, кооперирующиеся с IEC, также участвуют в этой подготовке. IEC близко сотрудничает с Международной организацией по стандартизации (ISO) в соответствии с условиями, определенными соглашением между этими двумя организациями.

2) Формальные решения или соглашения IEC по техническим вопросам выражают с максимально возможной точностью международную согласованную точку зрения по рассматриваемым вопросам, так как в каждом техническом комитете есть представители от всех заинтересованных национальных комитетов IEC.

3) Публикации IEC имеют форму рекомендаций для международного использования и принимаются национальными комитетами IEC в таком качестве. Приложены максимальные усилия для того, чтобы гарантировать правильность технического содержания публикаций IEC, однако IEC не может отвечать за порядок их использования или за любое неверное их толкование любым конечным пользователем.

4) Чтобы способствовать международной гармонизации, национальные комитеты IEC обязуются применять публикацией IEC в их национальных и региональных публикациях с максимальной степенью приближения к исходной. Любое расхождение между любой публикацией IEC и соответствующей национальной или региональной публикацией необходимо четко обозначить в последней.

5) IEC не обеспечивает процедуры маркировки знаком одобрения и не берет на себя ответственность за любое оборудование, о котором заявляют, что оно соответствует публикации IEC.

6) Все пользователи должны быть уверены, что они используют последнее издание этой публикации.

7) IEC или ее директора, служащие или агенты, включая отдельных экспертов и членов его технических комитетов и национальных комитетов IEC, не несут ответственности и не отвечают за любые причиненные телесные повреждения, материальный ущерб или другие повреждения любой природы, как прямые, так и косвенные, или за затраты (включая юридические сборы) и расходы, проистекающие из использования публикации или ее разделов либо других публикаций IEC.

8) Следует обратить внимание на нормативные ссылки, использованные в настоящей публикации. Использование ссылочных публикаций является обязательным для правильного применения настоящей публикации.

9) Также следует обратить внимание на то, что имеется вероятность того, что некоторые из элементов настоящей публикации IEC могут быть предметом патентного права. IEC не несет ответственности за идентификацию таких патентных прав.

IEC 60065 был подготовлен Техническим комитетом 108 «Безопасность электронного оборудования в области аудио-/видео-, информационных и телекоммуникационных технологий». Настоящее издание имеет статус групповой публикации по безопасности в соответствии с Руководством IEC 104.

Настоящее восьмое издание аннулирует и заменяет седьмое издание, опубликованное в 2001 г., включая изменения к нему: Изменение 1 (2005) и Изменение 2 (2010). Настоящее издание представляет собой технический пересмотр.

Настоящее восьмое издание по сравнению с седьмым изданием имеет следующие основные отличия:

- новые требования к средствам монтажа аппаратуры на стене и потолке;
- новые требования к батареям, содержащим кнопочные/дисковые химические источники тока;
- все примечания пересмотрены в части их соответствия новым директивам;
- дополнены требования к светодиодам;
- требования к путям утечки приведены в соответствие с IEC 60950-1;
- изменены требования к оптронам.

Текст стандарта основан на следующих документах:

Окончательный проект международного стандарта (FDIS)	Отчет о голосовании
108/523/FDIS	108/541/RVD

Полная информация о голосовании по утверждению настоящего стандарта представлена в отчете о голосовании, указанном в приведенной выше таблице.

В настоящем стандарте использованы следующие шрифтовые выделения:

- текст требований — светлый;
- методы испытаний — курсив;
- примечания — уменьшенный;
- термины, применяемые по разделу 2, — прописные.

По решению Технического комитета содержание этой публикации будет оставаться неизменным до даты результата пересмотра, указанного на веб-сайте IEC: gost.e-ecolog.ru, в сведениях, имеющих отношение к определенной публикации. На эту дату публикация будет:

- подтверждена;
- отменена;
- заменена на пересмотренное издание;
- изменена.

Введение

Принципы безопасности

Общие положения

Настоящее введение дает представление о принципах, на которых основаны требования настоящего стандарта, понимание которых необходимо для проектирования и изготовления безопасной аппаратуры.

Требования настоящего стандарта направлены на обеспечение защиты людей, а также защиты среды, окружающей аппаратуру.

Обращают внимание на принцип, согласно которому стандартизованные требования являются минимально необходимыми для обеспечения удовлетворительного уровня безопасности.

Дальнейшее развитие техники и технологий может привести к необходимости последующей модификации настоящего стандарта.

Примечание — Выражение «защита среды, окружающей аппаратуру» подразумевает, что такая защита должна также включать в себя защиту природной среды, предназначенной для применения аппаратуры, с учетом жизненного цикла аппаратуры, т. е. изготовления, применения, технического обслуживания, утилизации и возможной переработки частей аппаратуры по окончании ее срока службы.

Опасности

Настоящий стандарт предназначен для применения в целях предотвращения травм или повреждений, возможных из-за следующих опасных факторов:

- поражения электрическим током;
- чрезмерных температур;
- излучения;
- взрыва;
- механических опасностей;
- возгорания;
- химических ожогов (например, в результате проглатывания кнопочных/дисковых химических источников тока на основе литиевой электрохимической системы).

Поражение электрическим током

Поражение электрическим током возникает в результате протекания электрического тока через тело человека. Токи порядка миллиампера могут вызвать определенную физиологическую реакцию у здоровых людей и вторичные опасности вследствие непроизвольной реакции. Токи более высоких значений могут оказывать более разрушительное воздействие. Напряжения ниже определенных значений, как правило, считают неопасными в определенных условиях. В целях обеспечения защиты от потенциальных опасностей, вызываемых более высокими напряжениями, появляющимися на частях, к которым можно прикоснуться, или частях ручного управления, такие части либо заземляют, либо соответствующим образом изолируют.

Для частей, к которым возможно прикосновение, как правило, обеспечивают два уровня защиты, чтобы предотвратить опасность поражения электрическим током, вызванную неисправностью. Таким образом, единичная неисправность и любые последующие неисправности не будут создавать опасность.

Обеспечение дополнительных защитных мер, таких как дополнительная изоляция или защитное заземление, не рассматривается как замена или освобождение от необходимости применения должным образом спроектированной основной изоляции.

Примеры причин возникновения опасностей и их предотвращения приведены ниже.

Причина возникновения опасности	Способ предотвращения опасности
Контакты с частями, как правило, находящимися под опасным напряжением	Предотвращение доступа к частям, находящимся под опасным напряжением, посредством фиксированных или запираемых крышек, блокировок и т. п.

Окончание таблицы

Причина возникновения опасности	Способ предотвращения опасности
Пробой изоляции между частями, обычно находящимися под опасным напряжением, и доступными частями	Использование двойной или усиленной изоляции между частями, обычно находящимися под опасным напряжением, и доступными частями для исключения вероятности пробоя либо подключения доступных токопроводящих частей к защитному заземлению, чтобы напряжение, которое может возникнуть, было ограничено безопасным значением. Обеспечение достаточной механической и электрической прочности
Пробой изоляции между частями, обычно находящимися под опасным напряжением, и цепями, обычно находящимися под неопасным напряжением, вследствие чего доступные части и соединители оказываются под опасным напряжением	Разделение цепей, находящихся под опасным и неопасным напряжением, с помощью двойной или усиленной изоляции для исключения вероятности пробоя либо с помощью защитного экрана с заземлением или подключение цепи с нормальным напряжением, не представляющим опасности, к защитному заземлению, чтобы напряжение, которое может возникнуть, было ограничено безопасным значением
Протекание через тело человека тока прикосновения от частей, находящихся под опасным напряжением. [Ток прикосновения может включать ток, обусловленный компонентами фильтра радиопомех (RFI), подключенными между цепями сетевого электропитания и доступными частями или оконечными устройствами]	Ограничение тока прикосновения до безопасного значения или обеспечение защитного заземления доступных частей

Чрезмерные температуры

Включены требования в целях предотвращения травм от воздействия чрезмерных температур доступных частей, предотвращения повреждения изоляции от воздействия чрезмерных внутренних температур и предотвращения механической нестабильности, вызванной чрезмерными температурами, возникающими внутри аппаратуры.

Излучения

Включены требования в целях предотвращения травм от чрезмерных уровней энергии ионизирующего и лазерного излучения, например путем ограничения параметров излучения до безопасных значений.

Взрыв

Включены требования с целью предотвращения травм в результате взрыва кинескопов.

Механические опасности

Приведены требования, гарантирующие, что аппаратура и ее части обладают достаточной механической прочностью и стабильностью, в целях исключения наличия острых кромок и обеспечения защиты или блокировки опасных движущихся частей.

Возгорание

Возгорание может произойти в результате:

- нагрева;
- образования дуги.

Нагрев и образование дуги могут быть вызваны:

- перегрузками;
- неисправностью компонента;
- пробоем изоляции;
- плохими соединениями;
- обрывом проводника.

Включены требования, направленные на предотвращение распространения огня, возникающего внутри аппаратуры, за пределы непосредственной близости от источника возгорания или на предотвращение причинения ущерба среде, окружающей аппаратуру.

Рекомендуется применять следующие предупредительные меры:

- использование подходящих компонентов и подсборок;
- предотвращение чрезмерного повышения температуры, которое может привести к возгоранию в нормальных условиях или при неисправностях;
- принятие мер, исключающих применение ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, таких как не соответствующие требованиям контакты, плохие соединения, прерывания;
- ограничение количества используемого горючего материала;
- контроль размещения горючих материалов относительно ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ;
- использование вблизи ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ материалов с высокой огнестойкостью;
- применение герметизации или барьеров для ограничения распространения огня внутри аппаратуры;
- использование подходящих огнезащитных материалов для оболочки.

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

АУДИО-, ВИДЕО- И АНАЛОГИЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА

Требования безопасности

Audio, video and similar electronic apparatus. Safety requirements

Дата введения — 2025—09—01
с правом досрочного применения

1 Общие положения

1.1 Область применения

1.1.1 Настоящий стандарт безопасности распространяется на электронную аппаратуру, сконструированную для питания от СЕТИ, ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ, батарей или от ИСТОЧНИКА ДИСТАНЦИОННОГО ПИТАНИЯ и предназначенную для приема, генерации, записи или воспроизведения аудио-, видео- и связанных с ними сигналов. Стандарт также распространяется на аппаратуру, предназначенную для использования исключительно совместно с перечисленной выше аппаратурой.

Настоящий стандарт в основном распространяется на аппаратуру, предназначенную для бытового или аналогичного применения, но которая также может быть использована в общественных местах, таких как школы, театры, местах богослужения и на рабочих местах. Требования стандарта распространяются на ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ АППАРАТУРУ, предназначенную для использования, как указано выше, если только на нее не распространяется действие других стандартов.

Настоящий стандарт относится только к аспектам безопасности вышеуказанного оборудования и не рассматривает другие аспекты, такие как эргономические или эксплуатационные характеристики.

Настоящий стандарт распространяется на вышеуказанную аппаратуру, предназначенную для подключения к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ или аналогичным сетям, например с помощью встроенного модема.

Некоторыми примерами аппаратуры, входящей в область применения настоящего стандарта, являются:

- приемная аппаратура и усилители аудио- и/или видеосигнала;
- автономные ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАГРУЗКИ и ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИСТОЧНИКА;
- ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ, предназначенные для питания аппаратуры, относящейся к области применения настоящего стандарта;
- ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ и электронные аксессуары, такие как генераторы ритма, генераторы тона, музыкальные тюнеры и т. п., для использования с электронными или неэлектронными музыкальными инструментами;
- аудио- и/или видеоаппаратура учебного назначения;
- видеопроекторы.

Примечание 1 — Кинопроекторы, диапроекторы и потолочные проекторы относят к области применения IEC 60335-2-56;

- видеокамеры и видеомониторы;
- видеоигры и игры типа «флиппер»;
- музыкальные автоматы;
- электронные игровые автоматы и автоматы для подсчета очков.

Издание официальное

Примечание 2 — Видеоигры, игры типа «флиппер», игровые автоматы и другие развлекательные игры для коммерческого использования относят к области применения IEC 60335-2-82;

- оборудование для телетекста;
- проигрыватели грампластинок и оптических дисков;
- магнитофоны на магнитофонных лентах и оптических дисках;
- преобразователи и усилители антенных сигналов;
- аппаратура управления положением антенны;
- аппаратура с диапазоном частот гражданского назначения;
- аппаратура для формирования ИЗОБРАЖЕНИЯ;
- электронная аппаратура для создания световых эффектов;
- аппаратура для использования в электронных системах сигнализации;
- аппаратура внутренней связи, использующая низковольтную СЕТЬ в качестве среды передачи;
- кабельные головные приемники;
- профессиональные усилители общего назначения, проигрыватели грампластинок и дисков, магнитофоны, записывающие устройства и системы громкой связи;
- профессиональные звуковые и видеосистемы;
- аппаратура с электронной вспышкой для фотографических целей (см. приложение L); и
- мультимедийная аппаратура.

Для удовлетворения требований к безопасности мультимедийной аппаратуры могут быть также применены требования безопасности IEC 60950-1 (см. также Руководство IEC 112).

1.1.2 Настоящий стандарт распространяется на аппаратуру с НОМИНАЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ПИТАНИЯ, не превышающим:

- 250 В однофазного переменного тока или источника питания постоянного тока;
- 433 В переменного тока для аппаратуры, подключаемой к источнику питания, отличному от однофазного.

1.1.3 Настоящий стандарт распространяется на аппаратуру, предназначенную для использования на высотах не более 2000 м над уровнем моря, главным образом в сухих помещениях и в районах с умеренным или тропическим климатом.

Для аппаратуры, имеющей защиту от брызг воды, дополнительные требования приведены в приложении A.

Для аппаратуры, предназначенной для подключения к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СЕТЯМ, дополнительные требования приведены в приложении B.

Для аппаратуры, предназначенной для использования на транспортных средствах, судах или самолетах, а также на высотах более 2000 м над уровнем моря, могут потребоваться дополнительные требования.

Примечание 1 — См. IEC 60664-1:2007 [приложение A (таблица A.2)].

Примечание 2 — В Китае предъявляют специальные требования при выборе коэффициента умножения для высот свыше 2000 м.

К аппаратуре, предназначенной для использования в специальных условиях эксплуатации, могут предъявляться требования, дополнительные к установленным в настоящем стандарте.

1.1.4 Что касается аппаратуры, предназначенной для питания от СЕТИ, настоящий стандарт применяют к аппаратуре, предназначенной для подключения к СЕТИ с переходными перенапряжениями, не превышающими значения для категории перенапряжения II по IEC 60664-1.

Для аппаратуры, подверженной кратковременным перенапряжениям, превышающим значения для перенапряжений категории II, может потребоваться дополнительная защита СЕТИ питания аппаратуры.

1.2 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)]:

IEC 60027 (all parts), Letter symbols to be used in electrical technology (Буквенные обозначения, применяемые в электротехнике)

IEC 60038:2009[1)], IEC standard voltages (Стандартные напряжения по МЭК)

IEC 60068-2-6:2007, Environmental testing — Part 2-6: Tests — Test Fc: Vibration (sinusoidal) [Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-6. Испытания. Испытание Fc. Вибрация (синусоидальная)]

IEC 60068-2-31:2008, Environmental testing — Part 2-31: Tests — Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-31. Испытания. Испытание Ec. Воздействия при грубом обращении в основном с образцами аппаратуры)

IEC 60068-2-75, Environmental testing — Part 2-75: Tests — Test Eh: Hammer tests (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-75. Испытания. Испытание Eh. Испытания на удар молотком)

IEC 60068-2-78, Environmental testing — Part 2-78: Tests — Test Cab: Damp heat, steady state (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-78. Испытания. Испытательная камера. Влажное тепло, устойчивое состояние)

IEC 60085, Electrical insulation — Thermal evaluation and designation (Электрическая изоляция. Классификация и обозначение по термическим свойствам)

IEC 60086-4, Primary batteries — Part 4: Safety of lithium batteries (Батареи первичные. Часть 4. Безопасность литиевых батарей)

IEC 60107-1:1997, Methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions — Part 1: General considerations — Measurements at radio and video frequencies (Методы измерений параметров приемников телевизионного вещания. Часть 1. Общие положения. Измерения на радио- и видеочастотах)

IEC 60112[2)], Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials (Метод определения контрольного и сравнительного индексов трекингостойкости твердых изоляционных материалов)

IEC 60112:2003/Amd.1:2009

IEC 60127 (all parts), Miniature fuses (Миниатюрные плавкие предохранители)

IEC 60127-6, Miniature fuses. Part 6: Fuse-holders for miniature cartridge fuse-links (Предохранители миниатюрные плавкие. Часть 6. Держатели предохранителей с миниатюрной плавкой вставкой)

IEC 60167:1964[3)], Methods of test for the determination of the insulation resistance of solid insulating materials (Методы испытаний для определения сопротивления изоляции твердых электроизоляционных материалов)

IEC 60216 (all parts), Electrical insulating materials — Thermal endurance properties (Материалы электроизоляционные. Характеристики теплостойкости)

IEC 60227 (all parts), Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V (Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно)

IEC 60227-2:1997[4)], Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V — Part 2: Test methods (Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 2. Методы испытаний)

IEC 60245 (all parts), Rubber insulated cables — Rated voltages up to and including 450/750 V (Кабели с резиновой изоляцией на номинальные напряжения до 450/750 В включительно)

IEC 60249-2[5)] (all parts), Base materials for printed circuits — Part 2: Specifications (Основные материалы печатных плат. Часть 2. Спецификации)

[1)] *Действует совместно с IEC 60038:2009/Amd.1:2021.*

[2)] *Заменен на IEC 60112:2020. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.*

[3)] *Заменен на IEC 62631-3-3:2015. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.*

[4)] *Заменен на IEC 63294:2021. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.*

[5)] *Все стандарты, входящие в серию, заменены на IEC 61249-2. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.*

IEC 60268-1:1985[1)], Sound system equipment — Part 1: General (Оборудование звуковых систем. Часть 1. Общие положения)

IEC 60317-43, Specifications for particular types of winding wires — Part 43: Aromatic polyimide type wrapped round copper wire, class 240 (Провода обмоточные. Технические условия на конкретные типы. Часть 43. Круглые медные провода, обернутые лентой из ароматического полиимида, класс 240)

IEC 60320 (all parts), Appliance couplers for household and similar general purposes (Приборные соединители бытового и аналогичного общего назначения)

IEC 60320-1, Appliance couplers for household and similar general purposes — Part 1: General requirements (Приборные соединители бытового и аналогичного общего назначения. Часть 1. Общие требования)

IEC 60335-1, Household and similar electrical appliances — Safety — Part 1: General requirements (Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 1. Общие требования)

IEC 60384-1:2008[2)], Fixed capacitors for use in electronic equipment — Part 1: Generic specification (Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 1. Общие требования)

IEC 60384-14:2005[3)], Fixed capacitors for use in electronic equipment — Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains (Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14. Групповые технические условия. Конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и соединения с питающими магистралями)

IEC 60410:1973[4)], Sampling plans and procedures for inspection by attributes (Правила и планы выборочного контроля по качественным признакам)

IEC 60417, Graphical symbols for use on equipment (Графические символы, применяемые на оборудовании). Документ доступен в сети Интернет по следующей ссылке: gost.e-ecolog.ru
equipment)

IEC 60454 (all parts), Pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes (Ленты электроизоляционные самоклеящиеся)

IEC 60529:1989[5)], Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) [Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)]

IEC 60664-1:2007[6)], 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)

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 60691:2002[7)], Thermal links — Requirements and application guide (Термоплавкие предохранители. Требования и руководство по применению)

[1)] *Действует совместно с IEC 60268-1:1985/Amd.1:1988 и IEC 60268-1:1985/Amd.2:1988.*

[2)] *Заменен на IEC 60384-1:2021. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.*

[3)] *Заменен на IEC 60384-14:2023. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.*

[4)] *Отменен без замены с 30.10.2015.*

[5)] *Действует совместно с IEC 60529:1989/Amd.1:1999, IEC 60529:1989/Amd.2:2013 и IEC 60529:1989/Cor.1:2019.*

[6)] *Заменен на IEC 60664-1:2020. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.*

[7)] *Заменен на IEC 60691:2023. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.*

IEC 60695-11-5:2004[1)], Fire hazard testing — Part 11-5: Test flames — Needle-flame test method — Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance (Испытания на пожароопасность. Часть 11-5. Типы испытательного пламени. Методы испытания игольчатым пламенем. Аппаратура и руководство для проведения испытаний на соответствие техническим условиям)

IEC 60695-11-10:2013, Fire hazard testing — Part 11-10: Test flames — 50 W horizontal and vertical flame test methods (Испытания на пожароопасность. Часть 11-10. Типы испытательного пламени. Методы испытаний вертикальным и горизонтальным пламенем с энергией 50 Вт)

IEC 60730-1:2010[2)], Automatic electrical controls for household and similar use — Part 1: General requirements (Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования)

IEC 60747-5-5:2007[3)], Semiconductor devices — Discrete devices — Part 5-5: Optoelectronic devices — Photocouplers (Приборы полупроводниковые. Приборы дискретные. Часть 5-5. Оптоэлектронные приборы. Оптроны)

IEC 60747-5-5:2007/Amd.1:2013

IEC 60825-1:2007[4)], Safety of laser products — Part 1: Equipment classification and requirements (Безопасность лазерных изделий. Часть 1. Классификация оборудования и требования к нему)

IEC 60851-3:2009[5)], Winding wires — Test methods — Part 3: Mechanical properties (Провода обмоточные. Методы испытаний. Часть 3. Механические свойства)

IEC 60851-5:2008[6)], Winding wires — Test methods — Part 5: Electrical properties (Провода обмоточные. Методы испытаний. Часть 5. Электрические свойства)

IEC 60851-6:2012, Winding wires — Test methods — Part 6: Thermal properties (Провода обмоточные. Методы испытаний. Часть 6. Термические свойства)

IEC 60906 (all parts), IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes (Вилки и штепсельные розетки по системе МЭК бытового и аналогичного назначения)

IEC 60950-1:2005[7)], Information technology equipment — Safety — Part 1: General requirements (Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования)

IEC 60950-1:2005/Amd.1:2009

IEC 60950-1:2005/Amd.2:2013

IEC 60990, Methods of measurement of touch current and protective conductor current (Метод измерения тока прикосновения и тока защитного проводника)

IEC 60998-2-2, Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes — Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units (Устройства соединительные для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения. Часть 2-2. Частные требования к соединительным устройствам как отдельным элементам безвинтовых зажимов)

IEC 60999-1, Connecting devices — Electrical copper conductors — Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units — Part 1: General requirements and particular requirements for clamping

---

1) Заменен на IEC 60695-11-5:2016. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

2) Заменен на IEC 60730-1:2022. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

3) Заменен на IEC 60747-5-5-1:2020. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

4) Заменен на IEC 60825-1:2014. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

5) Заменен на IEC 60851-3:2023. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

6) Действует совместно с IEC 60851-5:2008/Amd.1:2011, IEC 60851-5:2008/Amd.2:2019.

7) Объединенное издание данного стандарта (2.2) включает в себя IEC 60950-1:2005 и Изменения Amd.1 (2009) и Amd.2 (2013).

units for conductors from 0,2 mm^2 up to 35 mm^2 (included) [Устройства соединительные. Провода электрические медные. Требования безопасности к винтовым и безвинтовым контактным зажимам. Часть 1. Общие и дополнительные требования к зажимам для проводов с площадью поперечного сечения от 0,2 $мм^2$ до 35 $мм^2$ (включительно)]

IEC 60999-2, Connecting devices — Electrical copper conductors. Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units — Part 2: Particular requirements for clamping units for conductors above 35 mm^2 up to 300 mm^2 (included) [Устройства соединительные. Провода электрические медные. Требования безопасности к зажимным элементам винтового и безвинтового типа. Часть 2. Частные требования к зажимным элементам для проводников площадью от 35 $мм^2$ до 300 $мм^2$ (включительно)]

IEC 61032:1997, Protection of persons and equipment by enclosures — Probes for verification (Защита людей и оборудования, обеспечиваемая оболочками. Щупы для верификации)

IEC 61051-2:1991[1)], Varistors for use in electronic equipment — Part 2: Sectional specification for surge suppression varistors (Варисторы для электронного оборудования. Часть 2. Групповые технические условия на варисторы для подавления импульсного перенапряжения)

IEC 61051-2:1991/Amd.1:2009

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

IEC/TS 61149, Guide for safe handling and operation of mobile radio equipment (Руководство по безопасному обращению и эксплуатации мобильного радиооборудования)

IEC 61260[3)], Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters (Электроакустика. Фильтры с полосой пропускания в октаву или часть октавы)

IEC 61293, Marking of electrical equipment with ratings related to electrical supply — Safety requirements (Маркировка электрооборудования номинальными значениями, относящимися к электропитанию. Требования безопасности)

IEC 61558-1:2005[4)], Safety of power transformers, power supply units and similar — Part 1: General requirements and tests (Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания и подобных устройств. Часть 1. Общие требования и испытания)

IEC 61558-1:2005/Amd.1:2009

IEC 61558-2-16, Safety of power transformers, power supply units and similar products for voltages up to 1100 V — Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units (Безопасность силовых трансформаторов, источников питания и аналогичных изделий на напряжение до 1100 В. Часть 2-16. Частные требования к блокам питания в режиме переключения и преобразователям к ним и их испытания)

IEC 61965, Mechanical safety of cathode ray tubes (Механическая безопасность электронно-лучевых трубок)

IEC 62133[5)], Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications (Аккумуляторы и батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Требования безопасности для портативных герметичных аккумуляторов и батарей, изготовленных из них при портативном применении)

[1)] Заменен на IEC 61051-2:2021. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[2)] Заменен на IEC 61058-1:2016. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[3)] Заменен на IEC 61260-1:2014, IEC 61260-2:2016, IEC 61260-2:2016/Amd.1:2017, IEC 61260-3:2016. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[4)] Заменен на IEC 61558-1:2017. Однако для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[5)] Заменен на IEC 62133-1:2017, IEC 62133-2:2017, IEC 62133-2:2017/Amd.1:2021, IEC 62133-2:2017/Cor.1:2021. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

IEC 62151:2000, Safety of equipment electrically connected to a telecommunication network (Безопасность оборудования соединяемого электрически с телекоммуникационными сетями)

IEC 62368-1, Audio/video information and communication technology equipment — Part 1: Safety requirements (Аудио-, видеоаппаратура, оборудование информационных и коммуникационных технологий. Часть 1. Требования безопасности)

IEC 62471:2006, Photobiological safety of lamps and lamp systems (Фотобиологическая безопасность ламп и ламповых систем)

IEC Guide 104, The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications (Подготовка публикаций по безопасности. Использование основных публикаций и групп публикаций по безопасности)

IEC Guide 112, Guide on the safety of multimedia equipment (Руководство по безопасности мультимедийного оборудования)

ISO 261, ISO general purpose metric screw threads — General plan (Резьба метрическая ИСО общего назначения. Основные параметры)

ISO 262, ISO general-purpose metric screw threads — Selected sizes for screws, bolts and nuts (Резьба метрическая ИСО общего назначения. Выборочные размеры винтов, болтов и гаек)

ISO 306:2004[1)], Plastics — Thermoplastic materials — Determination of Vicat softening temperature (VST) [Пластмассы. Термопластичные материалы. Определение температуры размягчения по методу Вика (VST)]

ISO 2859-1:1999[2)], Sampling procedures for inspection by attributes — Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality level (AQL) for lot-by-lot inspection [Процедуры выборочного контроля по качественным признакам. Часть 1. Планы выборочного контроля с указанием приемлемого уровня качества (AQL) для последовательного контроля партий]

ISO 7000, Graphical symbols for use on equipment — Index and synopsis (Графические символы для использования в оборудовании. Указатели и обзорные сведения). Документ доступен в сети Интернет по следующей ссылке: gost.e-ecolog.ru)

ISO 9773, Plastics — Determination of burning behaviour of thin flexible vertical specimens in contact with a small-flame ignition source (Пластмассы. Определение поведения тонких гибких образцов при горении в вертикальном положении под воздействием небольшого источника воспламенения)

ITU-T Recommendation K.44, Resistibility tests for telecommunication equipment exposed to overvoltages and overcurrents — Basic recommendation (Устойчивость телекоммуникационного оборудования к воздействию перенапряжений и перегрузок по току. Основные рекомендации)

2 Термины и определения

2.1 Перечень терминов в алфавитном порядке

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

АУДИОУСИЛИТЕЛЬ	2.2.1
БАТАРЕЯ ДИСКОВЫХ [КНОПОЧНЫХ] ЭЛЕМЕНТОВ	2.7.15
БЕЗ ПУЛЬСАЦИЙ	2.3.3
ВРУЧНУЮ	2.8.4
ВЫВОД	2.4.5
ВЫВОД ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ	2.4.6
ДВОЙНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	2.6.4
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	2.2.9
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	2.6.5

---

1) Заменен на ISO 306:2022. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

2) Действует совместно с ISO 2859-1:1999/Cor.1:2001, ISO 2859-1:1999/Amd.1:2011.

ДОСТУПНАЯ МОЩНОСТЬ	2.3.7
ДОСТУПНАЯ	2.8.3
ЗАЗОР	2.6.11
ЗАЩИТНАЯ БЛОКИРОВКА	2.7.9
ЗАЩИТНОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ	2.6.7
ЗАЩИТНОЕ ЭКРАНИРОВАНИЕ	2.6.8
ИЗОЛИРУЮЩИЙ ТРАНСФОРМАТОР	2.7.1
ИСТОЧНИК ДИСТАНЦИОННОГО ПИТАНИЯ	2.4.8
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ	2.2.3
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ	2.2.4
КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ	2.8.5
КЛАСС I	2.6.1
КЛАСС II	2.6.2
КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫЙ С СЕТЬЮ	2.4.4
ЛАЗЕР	2.2.7
ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА	2.2.6
МАТЕРИАЛ НА ДРЕВЕСНОЙ ОСНОВЕ	2.8.9
МЕХАНИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ, УПРАВЛЯЕМЫЙ ВРУЧНУЮ	2.7.10
МИКРОРАЗЪЕДИНИТЕЛЬ	2.7.7
НЕИСКАЖЕННАЯ ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ	2.3.4
НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННЫЙ С СЕТЬЮ	2.4.3
НОМИНАЛЬНАЯ ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ	2.3.10
НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ	2.3.1
НОМИНАЛЬНЫЙ ИМПЕДАНС [ПОЛНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ] НАГРУЗКИ	2.3.5
НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ	2.3.6
ОБУЧЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ	2.8.6
ОКОНЕЧНОЕ УСТРОЙСТВО (ВЫВОД)	2.4.5
ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ	2.6.10
ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	2.6.3
ПАССИВНАЯ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТЬ	2.8.12
ПЕРЕДВИЖНАЯ АППАРАТУРА	2.2.11
ПЕРЕХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ	2.3.9
ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА	2.7.12
ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ	2.8.7
ПОРТАТИВНАЯ АППАРАТУРА	2.2.10
ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННАЯ АППАРАТУРА	2.4.2

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ВОСПЛАМЕНЕНИЯ	2.8.11
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИСТОЧНИКА	2.5.3
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАГРУЗКИ	2.5.4
ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ОБОЛОЧКА	2.8.10
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ АППАРАТУРА	2.2.12
ПУТЬ УТЕЧКИ	2.6.12
РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ	2.3.2
РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР	2.7.2
РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ	2.8.8
РОЗОВЫЙ ШУМ	2.5.1
СВОБОДНОЕ РАСЦЕПЛЕНИЕ	2.7.6
СЕТЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ	2.7.11
СЕТЬ	2.4.1
СИГНАЛ ШУМА	2.5.2
СПЕЦИАЛЬНАЯ БАТАРЕЯ	2.7.14
СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ	2.2.5
СТАНДАРТНОЕ ИСПЫТАНИЕ	2.8.2
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ	2.4.7
ТЕПЛОВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ	2.7.4
ТЕПЛОВОЙ РАСЦЕПИТЕЛЬ	2.7.3
ТЕРМОПЛАВКОЕ ЗВЕНО	2.7.5
ТЕРМОРЕЗИСТОР С ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ТЕМПЕРАТУРНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ	2.7.8
ТИПОВОЕ ИСПЫТАНИЕ	2.8.1
ТОКОПРОВОДЯЩИЙ РИСУНОК	2.7.13
ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ	2.6.9
ТРЕБУЕМОЕ ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	2.3.8
УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	2.6.6
УСИЛИТЕЛЬ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ	2.2.1
ФОРМИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ	2.2.8
ЦЕПЬ TNV	2.4.9
ЦЕПЬ TNV-0	2.4.10
ЦЕПЬ TNV-1	2.4.11
ЦЕПЬ TNV-2	2.4.12
ЦЕПЬ TNV-3	2.4.13
ЭЛЕКТРОННЫЙ МУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ	2.2.2

2.2 Типы аппаратуры

2.2.1 **АУДИОУСИЛИТЕЛЬ,** *УСИЛИТЕЛЬ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ* (AUDIO AMPLIFIER): Автономное устройство или часть аппаратуры, относящееся(аяся) к области применения настоящего стандарта и предназначенное(ая) для усиления сигналов звуковой частоты.

2.2.2 **ЭЛЕКТРОННЫЙ МУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ** (ELECTRONIC MUSICAL INSTRUMENT): Электронное устройство, воспроизводящее музыку под управлением ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, такое как электронный орган, электронное пианино или музыкальный синтезатор.

2.2.3 **ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ** (SUPPLY APPARATUS): Устройство, получающее энергию от СЕТИ и питающее одно или более других устройств.

2.2.4 **ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ** (SUPPLY APPARATUS FOR GENERAL USE): ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ, который может быть использован без специальных мер не только для питания аппаратуры, относящейся к области применения настоящего стандарта, но и к другим устройствам или аппаратам, например карманным калькуляторам.

2.2.5 **СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ** (SPECIAL SUPPLY APPARATUS): ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ, предназначенный для питания только специальной аппаратуры, относящейся к области применения настоящего стандарта.

2.2.6 **ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА** (LASER SYSTEM): ЛАЗЕР в комбинации с соответствующим источником лазерной энергии с дополнительными компонентами или без них[1)].

Примечание — См. IEC 60825-1:2007 (подраздел 3.48).

2.2.7 **ЛАЗЕР** (LASER): Прибор, который может создавать или усиливать электромагнитное излучение в диапазоне длин волн от 180 нм до 1 мм главным образом благодаря процессу управляемой вынужденной эмиссии[2)].

Примечание 1 — См. IEC 60825-1:2007 (подраздел 3.41).

Примечание 2 — Данное определение не применяют к таким устройствам, как светодиоды (LED), используемые в дисплеях, инфракрасных пультах дистанционного управления, инфракрасных передатчиках аудио-, видеосигналов и оптронах.

2.2.8 **ФОРМИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ** (IMAGERY): Обработка, редактирование видеосигналов, манипулирование ими и/или их накопление и хранение.

2.2.9 **ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ** (REMOTE CONTROL): Управление аппаратом на расстоянии, например механическим, электрическим, акустическим способами или с помощью излучения.

2.2.10 **ПОРТАТИВНАЯ АППАРАТУРА** (PORTABLE APPARATUS): Аппаратура массой не более 18 кг, специально сконструированная для свободной переноски вручную.

2.2.11 **ПЕРЕДВИЖНАЯ АППАРАТУРА** (TRANSPORTABLE APPARATUS): Аппаратура массой более 18 кг, специально сконструированная для часто повторяющихся перемещений с одного места на другое.

Примечание 1 — Примеры ПЕРЕДВИЖНОЙ АППАРАТУРЫ: музыкальные инструменты и действующие совместно с ними усилители.

2.2.12 **ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ АППАРАТУРА** (PROFESSIONAL APPARATUS): Аппаратура, предназначенная для использования в торговле, профессиональной деятельности и на производстве и не предназначенная для широкой продажи.

Примечание 1 — Назначение определяет изготовитель.

2.3 Номинальные параметры и электрические величины

2.3.1 **НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ** (RATED SUPPLY VOLTAGE): Напряжение питания или диапазон напряжений (для трехфазной сети — напряжение между фазами), для которых изготовитель спроектировал устройство.

[1)] *Настоящее определение применяют для ЛАЗЕРНЫХ СИСТЕМ, входящих в состав аудио-, видео- и аналогичной аппаратуры.*

[2)] *Настоящее определение применяют для ЛАЗЕРОВ, входящих в состав аудио-, видео- и аналогичной аппаратуры.*

2.3.2 **РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ** (WORKING VOLTAGE): Наибольшее напряжение без учета повторяющихся переходных процессов, которому подвергается или может быть подвергнута рассматриваемая изоляция во время работы устройства при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ в нормальных условиях эксплуатации.

2.3.3 **БЕЗ ПУЛЬСАЦИЙ** (RIPLE FREE): Напряжение постоянного тока, среднеквадратичное значение пульсаций которого составляет не более 10 % постоянной составляющей тока. Максимальное значение пикового напряжения составляет не более 140 В для систем постоянного тока БЕЗ ПУЛЬСАЦИЙ с номинальным напряжением 120 В и не более 70 В — для систем постоянного тока БЕЗ ПУЛЬСАЦИЙ с номинальным напряжением 60 В.

2.3.4 **НЕИСКАЖЕННАЯ ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ** (NON-CLIPPED OUTPUT POWER): Мощность сигнала синусоидальной формы, рассеиваемая на НОМИНАЛЬНОМ ИМПЕДАНСЕ НАГРУЗКИ, измеренная на частоте 1000 Гц в начале отсечения (ограничения) одного или обоих пиков сигнала.

Примечание 1 — В тех случаях, когда усилитель не предназначен для работы на частоте 1000 Гц, следует использовать испытательную частоту, при которой усилитель имеет максимальную амплитуду выходного сигнала.

2.3.5 **НОМИНАЛЬНЫЙ ИМПЕДАНС [ПОЛНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ] НАГРУЗКИ** (RATED LOAD IMPEDANCE): Сопротивление, указанное изготовителем, которым должна быть окончена выходная цепь.

2.3.6 **НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ** (RATED CURRENT CONSUMPTION): Ток потребления устройства, работающего при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ в нормальных условиях эксплуатации.

2.3.7 **ДОСТУПНАЯ МОЩНОСТЬ** (AVAILABLE POWER): Максимальная мощность, которую можно получить от питающей цепи через резистивную нагрузку, значение которой выбрано таким образом, чтобы обеспечить максимальную мощность более чем на 2 мин при отключении питающей цепи.

Примечание 1 — См. рисунок 1.

2.3.8 **ТРЕБУЕМОЕ ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ** (REQUIRED WITHSTAND VOLTAGE): Пиковое напряжение, которое предположительно должна выдерживать изоляция.

2.3.9 **ПЕРЕХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ** (TELECOMMUNICATION NETWORK TRANSIENT VOLTAGE): Наивысшее пиковое напряжение в точке подключения аппарата к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, которое может быть создано в сети под воздействием внешних переходных процессов.

2.3.10 **НОМИНАЛЬНАЯ ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ** (RATED POWER CONSUMPTION): Мощность, потребляемая аппаратом при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ в нормальных условиях эксплуатации и выражаемая в ваттах.

2.4 Электропитание и внешние соединения

2.4.1 **СЕТЬ** (MAINS): Источник электроэнергии с номинальным напряжением более 35 В (пиковое амплитудное значение) переменного или постоянного тока, используемый не только для питания аппаратуры, указанной в 1.1.1.

2.4.2 **ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННАЯ АППАРАТУРА** (PERMANENTLY CONNECTED APPARATUS): Аппаратура, предназначенная для подключения к СЕТИ посредством соединения, которое не может быть разъединено ВРУЧНУЮ.

2.4.3 **НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННЫЙ С СЕТЬЮ** (DIRECTLY CONNECTED TO THE MAINS): Электрическое соединение с СЕТЬЮ, выполненное таким образом, что подключение к любому полюсу СЕТИ вызывает постоянное протекание тока в таком соединении со значением, равным или превышающим 9 А, при отсутствии воздействия короткого замыкания на защитные устройства аппаратуры.

Примечание 1 — Ток 9 А выбран как минимальный ток срабатывания плавкого предохранителя с номинальным значением 6 А.

2.4.4 **КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫЙ С СЕТЬЮ** (CONDUCTIVELY CONNECTED TO THE MAINS): Электрическое соединение с СЕТЬЮ, выполненное таким образом, что подключение через резистор с сопротивлением 2000 Ом к любому полюсу СЕТИ вызывает постоянное протекание через этот резистор тока со значением, превышающим 0,7 А (пиковое значение), при отсутствии подключения устройства к заземлению.

2.4.5 **ОКОНЕЧНОЕ УСТРОЙСТВО;** *ВЫВОД* (TERMINAL): Часть аппаратуры, с помощью которой осуществляется соединение с внешними проводниками или другой аппаратурой.

Примечание 1 — ОКОНЕЧНОЕ УСТРОЙСТВО может иметь различное число контактов.

2.4.6 **ВЫВОД ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ** (PROTECTIVE EARTHING TERMINAL): ОКОНЕЧНОЕ УСТРОЙСТВО, к которому подключены части аппаратуры, которые необходимо заземлить в целях безопасности.

2.4.7 **ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ** (TELECOMMUNICATION NETWORK): Среда передачи с металлическим оконечным устройством подключения, предназначенная для связи между аппаратурой, которая может быть размещена в отдельных зданиях, исключая:

- сетевую систему для подачи, передачи и распределения электроэнергии, если она используется в качестве средства передачи данных;
- кабельные распределительные системы телевидения.

Примечание 1 — Термин «ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ» определен с точки зрения ее функционального назначения, а не ее электрических характеристик. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННУЮ СЕТЬ не определяют непосредственно как ЦЕПЬ TNV. Такая классификация относится только к цепям, расположенным в аппаратуре.

Примечание 2 — ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ может быть:

- общедоступной или частной;
- подвергнута перенапряжениям от переходных процессов, вызываемых атмосферными разрядами и неисправностями в системах электропитания;
- подвергнута продольным (общим несимметричным) напряжениям, наводимым от проходящих рядом линий электропередачи или городского электротранспорта.

Примечание 3 — Примерами ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ служат:

- общие телефонные сети коммутационного типа;
- сети общественной информации;
- интегрированные служебные цифровые сети (ISDN);
- частные сети с характеристиками электрического сопряжения, аналогичными приведенным выше.

2.4.8 **ИСТОЧНИК ДИСТАНЦИОННОГО ПИТАНИЯ** (REMOTE POWER FEEDING): Снабжение аппаратуры электропитанием посредством передачи его через кабельную сеть, например ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННУЮ СЕТЬ или сеть распределения антенного сигнала.

2.4.9 **ЦЕПЬ TNV** (TNV CIRCUIT): Цепь в аппаратуре, для которой доступная зона контакта ограничена (за исключением цепей TNV-0) и которая спроектирована и защищена так, что в нормальных условиях и при единичном повреждении значение напряжения не превышает предельно допустимого значения.

Примечание 1 — ЦЕПЬ TNV рассматривают как цепь, в которой отсутствует КОНДУКТИВНОЕ СОЕДИНЕНИЕ с СЕТЬЮ.

Примечание 2 — Предельные значения напряжений в нормальных условиях эксплуатации и при условиях неисправности приведены в приложении В. Требования к доступности для ЦЕПЕЙ TNV указаны в IEC 62151:2001 (пункт 4.2.1).

Примечание 3 — ЦЕПИ TNV классифицируют как ЦЕПИ TNV-0, TNV-1, TNV-2 И TNV-3 в соответствии с 2.4.10—2.4.13.

Примечание 4 — Соотношения между напряжениями ЦЕПЕЙ TNV приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Пределы напряжений для ЦЕПЕЙ TNV

Наличие возможности перенапряжения от ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ	Диапазон напряжений	
	В пределах значений для ЦЕПИ TNV-0	Превышение пределов значений для ЦЕПИ TNV-0, но в пределах значений для ЦЕПЕЙ TNV
Да	Цепь TNV-1	Цепь TNV-3
Нет	Цепь TNV-0	Цепь TNV-2

2.4.10 **ЦЕПЬ TNV-0** (TNV-0 CIRCUIT): ЦЕПЬ TNV:

- значения напряжений которой не превышают безопасного значения при нормальных условиях эксплуатации и при неисправностях; и
- не подверженная перенапряжениям от ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.

Примечание 1 — Предельные значения напряжений в нормальных условиях эксплуатации и при неисправностях приведены в 9.1.1.2 и 11.1 соответственно.

2.4.11 **ЦЕПЬ TNV-1** (TNV-1 CIRCUIT): ЦЕПЬ TNV:

- значения напряжений которой не превышают пределов значений для ЦЕПЕЙ TNV-0 при нормальных условиях эксплуатации; и
- в которой возможны перенапряжения от ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ.

2.4.12 **ЦЕПЬ TNV-2** (TNV-2 CIRCUIT): ЦЕПЬ TNV:

- значения напряжений которой превышают пределы значений для цепей TNV-0 при нормальных условиях эксплуатации; и
- не подверженная перенапряжениям от ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.

2.4.13 **ЦЕПЬ TNV-3** (TNV-3 CIRCUIT): Цепь TNV:

- значения напряжений которой превышают пределы значений для цепей TNV-0 при нормальных условиях эксплуатации; и
- в которой возможны перенапряжения от ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ.

2.5 Сигналы, источники, нагрузки

2.5.1 **РОЗОВЫЙ ШУМ** (PINK NOISE): СИГНАЛ ШУМА, энергия которого на единицу ширины полосы частот ($\Delta W/\Delta f$) обратно пропорциональна частоте.

2.5.2 **СИГНАЛ ШУМА** (NOISE SIGNAL): Устойчивый хаотический сигнал, имеющий нормальное вероятностное распределение мгновенных значений.

Примечание 1 — Если иное не установлено, среднее значение равно нулю.

2.5.3 **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИСТОЧНИКА** (SOURCE TRANSDUCER): Устройство, предназначенное для преобразования энергии неэлектрического сигнала в электрическую энергию.

Примечание 1 — Примеры таких устройств: микрофон, формирователь сигналов изображения, магнитная воспроизводящая головка, лазерный уровень.

2.5.4 **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАГРУЗКИ** (LOAD TRANSDUCER): Устройство, предназначенное для преобразования энергии электрического сигнала в энергию другого вида.

Примечание 1 — Примерами таких устройств могут быть: громкоговоритель, кинескоп, жидкокристаллический дисплей, магнитная записывающая головка.

2.6 Защита от поражения электрическим током, изоляция

2.6.1 **КЛАСС I** (CLASS I): Конструкция аппаратуры, предусматривающая защиту от поражения электрическим током не только посредством ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, но и с помощью дополнительных мер безопасности, таких как подключение доступных токопроводящих частей к защитному (заземляющему) проводу в фиксированной проводке аппаратуры способом, не позволяющим им стать ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ в случае повреждения ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Примечание 1 — Аппаратура такой конструкции может иметь части, относящиеся к КЛАССУ II.

2.6.2 **КЛАСС II** (CLASS II): Конструкция аппаратуры, предусматривающая защиту от поражения электрическим током не только посредством ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, но и с помощью дополнительных мер безопасности, таких как использование ДВОЙНОЙ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ, и не предусматривающая подключение защитного заземления или выполнение специальных условий монтажа.

2.6.3 **ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ** (BASIC INSULATION): Изоляция ОПАСНЫХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ частей, обеспечивающая основную защиту от поражения электрическим током.

Примечание 1 — ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ может также использоваться в качестве функциональной изоляции.

2.6.4 **ДВОЙНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ** (DOUBLE INSULATION): Изоляция, включающая в себя как ОСНОВНУЮ, так и ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ.

2.6.5 **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ** (SUPPLEMENTARY INSULATION): Независимая изоляция, дополняющая ОСНОВНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ и служащая для защиты от поражения электрическим током в случае пробоя ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

2.6.6 **УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ** (REINFORCED INSULATION): Единая система изоляции ОПАСНЫХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ частей, обеспечивающая степень защиты от поражения электрическим током, эквивалентную степени защиты, обеспечиваемой ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ.

Примечание 1 — УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ может включать в себя несколько слоев, которые не следует испытывать отдельно как ОСНОВНУЮ или ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ.

2.6.7 **ЗАЩИТНОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ** (PROTECTIVE SEPARATION): Разделение между цепями посредством основной и дополнительной защиты (ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ плюс ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ или плюс защитное экранирование) или равноценное обеспечение защиты, например посредством УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

2.6.8 **ЗАЩИТНОЕ ЭКРАНИРОВАНИЕ** (PROTECTIVE SCREENING): Отделение от ОПАСНЫХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ частей проводящими экранами, соединенными с ВЫВОДОМ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

2.6.9 **ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ** (TOUCH CURRENT): Ток, проходящий через тело человека при прикосновении к одной или более ДОСТУПНЫМ частям аппаратуры в нормальных рабочих условиях или при неисправностях.

2.6.10 **ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ** (HAZARDOUS LIVE): Условия, характеризующиеся такими электрическими параметрами объекта, при которых может возникнуть опасный ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ.

Примечание 1 — См. 9.1.1.

2.6.11 **ЗАЗОР** (CLEARANCE): Кратчайшее расстояние между двумя токопроводящими частями в воздухе.

2.6.12 **ПУТЬ УТЕЧКИ** (CREEPAGE DISTANCE): Кратчайшее расстояние между двумя токопроводящими частями, измеренное по внешней поверхности изоляционного материала.

2.7 Компоненты

2.7.1 **ИЗОЛИРУЮЩИЙ ТРАНСФОРМАТОР** (ISOLATING TRANSFORMER): Трансформатор, имеющий защитное разделение между входной и выходной обмотками.

2.7.2 **РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТО**Р (SEPARATING TRANSFORMER): Трансформатор, входные обмотки которого отделены от выходных обмоток по крайней мере с помощью ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Примечание 1 — Такие трансформаторы могут иметь части, удовлетворяющие требованиям изолирующих трансформаторов.

2.7.3 **ТЕПЛОВОЙ РАСЦЕПИТЕЛЬ** (THERMAL RELEASE): Устройство, предотвращающее сохранение чрезмерно высоких температур в определенных частях аппаратуры путем отключения этих частей от их источника питания.

Примечание 1 — PTC-ТЕРМОРЕЗИСТОР (см. 2.7.8) не относится к ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПИТЕЛЯМ в контексте этого определения.

2.7.4 **ТЕПЛОВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ** (THERMAL CUT-OUT): ТЕПЛОВОЙ РАСЦЕПИТЕЛЬ со сбросом, в котором не предусмотрена возможность настройки температуры ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ.

Примечание 1 — ТЕПЛОВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ может быть с автоматическим или с ручным возвратом в исходное положение.

2.7.5 **ТЕРМОПЛАВКОЕ ЗВЕНО** (THERMAL LINK): ТЕПЛОВОЙ РАСЦЕПИТЕЛЬ без сброса, который срабатывает только один раз, а затем требует частичной или полной замены.

2.7.6 **СВОБОДНОЕ РАСЦЕПЛЕНИЕ** (TRIP-FREE): Автоматическое действие с исполнительным элементом сброса, сконструированным таким образом, что автоматическое действие не зависит от манипуляций или положения механизма сброса.

2.7.7 **МИКРОРАЗЪЕДИНИТЕЛЬ** (MICRO-DISCONNECTION): Разъединитель контактов, соответствующий установленным требованиям, необходимый для обеспечения функциональной безопасности.

Примечание 1 — Существует требование по электрической прочности промежутка между контактами, но отсутствуют требования к его размерам.

2.7.8 **ТЕРМОРЕЗИСТОР С ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ТЕМПЕРАТУРНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ;** PTC-ТЕРМОРЕЗИСТОР (PTC THERMISTOR): Термочувствительный полупроводниковый резистор, характеризующийся скачкообразным увеличением своего сопротивления при возрастании температуры до определенного значения.

Примечание 1 — Изменение температуры происходит либо при протекании тока через термочувствительный элемент, либо вследствие изменения температуры окружающей среды, либо при сочетании обоих факторов.

2.7.9 **ЗАЩИТНАЯ БЛОКИРОВКА** (SAFETY INTERLOCK): Средства, которые либо предотвращают доступ к опасной зоне, пока опасность существует, либо автоматически устраняют опасные условия при осуществлении доступа.

2.7.10 **МЕХАНИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ, УПРАВЛЯЕМЫЙ ВРУЧНУ**Ю (MANUALLY OPERATED MECHANICAL SWITCH): Управляемое ВРУЧНУЮ и не содержащее полупроводниковых приборов устройство, расположенное в любой цепи аппаратуры, которое может прерывать посредством перемещения контактов предполагаемые функции, такие как звук и/или изображение.

Примечание 1 — К МЕХАНИЧЕСКИМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМ, УПРАВЛЯЕМЫМ ВРУЧНУЮ, относятся однополюсные или всеполюсные сетевые выключатели, функциональные выключатели и выключающие системы, которые, например, могут быть комбинацией реле и выключателей, управляющих действиями реле.

2.7.11 **СЕТЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ** (MAINS SWITCH): Управляемый ВРУЧНУЮ механический выключатель, разъединяющий все полюсы СЕТИ, за исключением провода защитного заземления.

2.7.12 **ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА** (PRINTED BOARD): Основной материал, вырезанный по размеру, содержащий все необходимые отверстия и по крайней мере один ТОКОПРОВОДЯЩИЙ РИСУНОК.

2.7.13 **ТОКОПРОВОДЯЩИЙ РИСУНОК** (CONDUCTIVE PATTERN): Конфигурация, образованная электропроводящим материалом печатной платы.

2.7.14 **СПЕЦИАЛЬНАЯ БАТАРЕЯ** (SPECIAL BATTERY): Одна (или более) перезаряжаемая батарея, идентифицированная по наименованию изготовителя батареи или каталожному номеру, поставляемая совместно с аппаратурой или рекомендованная для использования изготовителем аппаратуры.

2.7.15 **БАТАРЕЯ ДИСКОВЫХ [КНОПОЧНЫХ] ЭЛЕМЕНТОВ** (COIN CELL BATTERY, BUTTON CELL BATTERY): Маленькая одноэлементная батарея, диаметр которой меньше ее высоты.

2.8 Разное

2.8.1 **ТИПОВОЕ ИСПЫТАНИЕ** (TYPE TEST): Испытание одного или более образцов конкретной конструкции, которое проводят с целью показать, что данная конструкция аппарата соответствует всем требованиям настоящего стандарта.

2.8.2 **СТАНДАРТНОЕ ИСПЫТАНИЕ** (ROUTINE TEST): Испытание, которому подвергают каждый образец во время или после изготовления с целью убедиться в его соответствии определенным критериям.

2.8.3 **ДОСТУПНАЯ** (ACCESSIBLE): Часть, к которой возможно прикосновение с помощью испытательного пальца, соответствующего IEC 61032:1997 (испытательный щуп B).

Примечание 1 — Любую ДОСТУПНУЮ область непроводящей части рассматривают как область, покрытую токопроводящим слоем (см. рисунок 3).

2.8.4 **ВРУЧНУЮ** (BY HAND): Действие, которое не требует использования какого-либо предмета, например инструмента, монеты и т. п.

2.8.5 **КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ** (SKILLED PERSON): Лицо, имеющее соответствующие образование и опыт работы, позволяющие избежать опасностей и предотвратить риск, который может создать электрический ток.

2.8.6 **ОБУЧЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ** (INSTRUCTED PERSON): Лицо, соответственно осведомленное или проинструктированное КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ, что позволяет избежать опасностей и предотвратить риск, который может создать электрический ток.

2.8.7 **ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ** (USER): Любое лицо, не являющееся КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ или ОБУЧЕННЫМ ПЕРСОНАЛОМ, которое может соприкасаться с аппаратурой.

2.8.8 **РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ** (STAND-BY): Условия эксплуатации, при которых основные функции, такие как звук и/или изображение, выключены и аппаратура находится в работе только частично.

Примечание 1 — В этих условиях постоянные функции, такие как часы, остаются и позволяют включить аппаратуру в работу полностью, например автоматически или с помощью дистанционного управления.

2.8.9 **МАТЕРИАЛ НА ДРЕВЕСНОЙ ОСНОВЕ** (WOOD-BASED MATERIAL): Материал, основная составляющая часть которого выполнена из механически обработанного натурального дерева в смеси со связующим веществом.

Примечание 1 — Примеры материала на древесной основе: материалы, содержащие корни или ветки дерева в виде твердого волокна или опилок.

2.8.10 **ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ОБОЛОЧКА** (FIRE ENCLOSURE): Часть аппарата, предназначенная для сведения к минимуму риска распространения огня или пламени.

2.8.11 **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ВОСПЛАМЕНЕНИЯ** (POTENTIAL IGNITION SOURCE): Неисправность, такая как плохой контакт или обрыв электрического соединения, которая может стать причиной возникновения огня, если в нормальных условиях напряжение разомкнутой цепи более 50 В постоянного тока или пикового значения переменного тока и произведение указанного значения напряжения на измеренный ток, который будет протекать через цепь с возможной неисправностью, превышает 15 В·А.

Примечание 1 — Подобная неисправность возможна и на ТОКОПРОВОДЯЩИХ РИСУНКАХ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ.

Примечание 2 — Электронная цепь защиты может быть применена для предотвращения неисправности как причины возникновения ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ.

2.8.12 **ПАССИВНАЯ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТЬ** (PASSIVE FLAMMABILITY): Воспламеняемость, вызванная внешним нагревом компонента.

Примечание 1 — Она может быть вызвана, например, пламенем.

3 Общие требования

3.1 Общие положения

Аппаратура должна быть спроектирована и изготовлена таким образом, чтобы не представлять опасности при использовании по назначению как в нормальных условиях эксплуатации, так и в условиях неисправности, в частности обеспечивая защиту от следующих факторов:

- опасных токов, проходящих через тело человека (поражение электрическим током);
- чрезмерных температур;
- опасных излучений;
- последствий имплозии и взрыва;
- механической неустойчивости;
- травм от механических частей;
- возникновения и распространения огня.

Соответствие требованиям, как правило, проверяют путем проведения всех соответствующих установленных испытаний при нормальных условиях эксплуатации и условиях неисправности, как установлено в 4.2 и 4.3.

3.2 Обозначение классов

Аппаратура, разработанная для питания от СЕТИ, должна быть сконструирована в соответствии с требованиями, установленными для аппаратуры КЛАССА I или КЛАССА II.

3.3 Конструкции и компоненты, не рассмотренные в настоящем стандарте

В тех случаях, когда в оборудовании используют технологии, компоненты и материалы или методы конструирования, не рассмотренные непосредственно в настоящем стандарте, оборудование должно обеспечить степень безопасности не ниже обычной, установленной в настоящем стандарте, и соответствующую принципам безопасности, приведенным в нем.

3.4 Компоненты и сборочные узлы, соответствующие требованиям IEC 62368-1

Компоненты и сборочные узлы, соответствующие IEC 62368-1, рассматривают как часть аппаратуры, подпадающей под область распространения настоящего стандарта, без дополнительной оценки, за исключением рассмотрения надлежащего использования компонента и сборочного узла в конечной продукции.

4 Общие условия испытаний

4.1 Проведение испытаний

4.1.1 *Испытания, определенные в настоящем стандарте, относятся к ТИПОВЫМ ИСПЫТАНИЯМ.*

Примечание — Рекомендации для стандартных испытаний приведены в приложении N.

4.1.2 *Испытуемый образец или образцы должны быть репрезентативными для аппаратуры, которую получит ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, или представлять собой реальную аппаратуру, готовую для отправки ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ.*

В качестве альтернативы проведению испытаний аппаратуры в целом могут быть проведены отдельные испытания цепей, компонентов или сборочных узлов вне аппаратуры, но при условии, что результаты проверки аппаратуры и компоновки цепей будут гарантировать, что такие испытания подтвердят соответствие аппаратуры в сборе требованиям настоящего стандарта.

Если при любом таком испытании обнаружена вероятность несоответствия аппаратуры в целом, то испытания следует повторить непосредственно на аппаратуре в сборе.

Если испытание, указанное в настоящем стандарте, может быть разрушающим, допускается использовать физическую модель, позволяющую смоделировать состояние, подлежащее оценке.

Испытания следует проводить в следующей последовательности:

- *предварительный отбор компонента или материала;*
- *стендовые испытания компонентов или сборочных узлов;*
- *испытания, при которых аппаратура не находится под напряжением;*
- *испытания работающей аппаратуры:*
  - *при нормальных условиях эксплуатации,*
  - *при ненормальных условиях эксплуатации,*
  - *предполагающие вероятное разрушение.*

Примечание — В целях уменьшения привлекаемых к испытаниям ресурсов и, следовательно, минимизации отходов допускается, чтобы все заинтересованные стороны совместно рассматривали программу испытаний, образцы для испытаний и порядок их проведения.

4.1.3 *Испытания проводят в нормальных условиях эксплуатации, если не установлено иное:*

- *при температуре окружающей среды от 15 °С до 35 °С;*
- *относительной влажности не более 75 %.*

4.1.4 *Любое положение аппаратуры при ее использовании по назначению не должно нарушать нормальной вентиляции.*

Измерения температуры следует проводить на аппаратуре, размещенной в соответствии с инструкциями по эксплуатации, представленными изготовителем, или, при отсутствии инструкций, аппаратуру следует размещать на расстоянии 5 см вглубь от переднего края деревянного короба для испытаний с открытой фронтальной частью, оставляя 1 см свободного пространства вдоль боковых сторон и сверху и 5 см свободного пространства позади аппаратуры.

Испытания аппаратуры, являющейся сборочными узлами конечной сборки, результаты которых не представлены изготовителем, следует проводить в соответствии с инструкциями по эксплуатации, предоставленными изготовителем, включая указания, относящиеся к надлежащей вентиляции.

Аппаратура также должна соответствовать таблице 3 при испытании на открытом стенде (скамье).

4.1.5 *Характеристики источников питания, за исключением указанных в 4.2.2, используемых при испытаниях, не должны оказывать значительного влияния на результаты испытаний.*

Примерами таких характеристик являются импеданс и форма сигнала источника.

4.1.6 *Там, где применимо, используют стандартный сигнал, состоящий из РОЗОВОГО ШУМА, полоса пропускания которого ограничена фильтром, характеристика которого соответствует приведенной на рисунке С.1 (приложение С).*

Примечание — При необходимости для модуляции несущей частоты допускается использовать стандартный сигнал.

Оборудование для измерения выходных сигналов должно показывать истинные действующие (среднеквадратичные) значения для сигналов, имеющих коэффициент амплитуды (пик-фактор) не менее 3, и его частотная характеристика должна соответствовать приведенной в приложении С.

4.1.7 *Значения переменного тока, приводимые в настоящем стандарте, являются действующими (среднеквадратичными) значениями, если не указано иное.*

Значения постоянного тока, приводимые в настоящем стандарте, являются значениями БЕЗ ПУЛЬСАЦИЙ.

4.2 Нормальные условия эксплуатации

4.2.1 *За нормальные условия эксплуатации принимают наиболее неблагоприятное сочетание условий, приведенных ниже.*

4.2.2 Аппаратуру, за исключением аппаратуры с питанием от батарей, подключают к источнику питания с напряжением в диапазоне от 0,9 до 1,1 любого НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ, на которое она рассчитана.

Для аппаратуры, работающей на батареях, используют полностью заряженные аккумуляторные батареи или первичные батареи с действующим сроком годности.

НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ и НОМИНАЛЬНУЮ ПОТРЕБЛЯЕМУЮ МОЩНОСТЬ измеряют при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ. Для измерения НОМИНАЛЬНОГО ТОКА ПОТРЕБЛЕНИЯ или НОМИНАЛЬНОЙ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ телевизионных приемников следует применять следующие установочные параметры:

- используют «сигнал трех вертикальных полос» в соответствии с IEC 60107-1:1997 (подпункт 3.2.1.3);

- ДОСТУПНЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ органы управления изображением следует отрегулировать таким образом, чтобы обеспечить максимальное энергопотребление; и

- настройки звука должны соответствовать указанным в 4.2.5, позиция а).

В случае сомнений испытания также допускается проводить при любом значении НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ.

Аппаратуру, имеющую диапазон НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ и не требующую регулировки устройства настройки напряжения, подключают к напряжению питания, составляющему 0,9 нижнего или 1,1 верхнего пределов любого диапазона НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ. Дополнительно аппаратуру подключают к любому НОМИНАЛЬНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ ПИТАНИЯ в пределах диапазона НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ, указанного на аппаратуре.

Допускается использовать любую номинальную частоту питания, указанную на аппаратуре.

Может быть применен любой тип питания, для которого спроектирована аппаратура.

Для аппаратуры с питанием постоянным током может быть использована любая полярность источника питания, если это допускается конструкцией аппаратуры.

4.2.3 *Любое положение органов управления, ДОСТУПНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ для регулирования ВРУЧНУЮ, включая ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ, за исключением устройств установки напряжения, соответствующих 14.9, а также регуляторов уровня громкости и тембра.*

Любое устройство ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ, подключаемое кабелем с помощью соединителя или аналогичного устройства, может быть подключено или отключено.

Крышку, закрывающую ЛАЗЕРНУЮ СИСТЕМУ, которая может открываться ВРУЧНУЮ, открывают полностью или частично либо закрывают.

4.2.4 *При однофазном питании любой ВЫВОД заземления или любой ВЫВОД ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ может быть подключен к любому полюсу отдельного источника питания, используемого при испытаниях.*

В случае питания от источника, имеющего более одной фазы, любой ВЫВОД заземления или любой ВЫВОД ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ может быть подключен к нейтрали или любой фазе отдельного источника питания, используемого при испытаниях.

4.2.5 *Дополнительно для АУДИОУСИЛИТЕЛЯ:*

a) аппаратура работает так, чтобы при использовании стандартного сигнала, описанного в 4.1.6, получить одну восьмую часть НЕИСКАЖЕННОЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ при НОМИНАЛЬНОМ ИМПЕДАНСЕ НАГРУЗКИ при установке регуляторов тембра в среднем положении.

В случае, если при использовании стандартного сигнала не удается получить одну восьмую часть НЕИСКАЖЕННОЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ, устанавливают одну восьмую часть максимально возможной выходной мощности.

Альтернативно для питания каждого канала может быть использован синусоидальный сигнал частотой 1 кГц или, где применимо, другой частоты, соответствующей среднегеометрическому значению верхней и нижней точек диапазона рабочих частот соответствующей части аппаратуры в пределах 3 дБ, если это отрицательно не повлияет на работу усилителя.

Если результат измерений при использовании синусоидального сигнала не соответствует требованиям настоящего стандарта, то решающими считают измерения с сигналом РОЗОВОГО ШУМА.

При определении того, являются ли ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ часть или контакт выходного ОКОНЕЧНОГО УСТРОЙСТВА в соответствии с 9.1.1.2 и 11.1, на вход аппаратуры подают испытательный синусоидальный сигнал частотой 1 кГц или, где применимо, другой частоты, соответствующей среднегеометрическому значению верхней и нижней точек диапазона рабочих частот соответствующей усилительной части аппаратуры в пределах 3 дБ, достаточный по амплитуде для того, чтобы получить на аппаратуре НЕИСКАЖЕННУЮ ВЫХОДНУЮ МОЩНОСТЬ при НОМИНАЛЬНОМ ИМПЕДАНСЕ НАГРУЗКИ. Выходное напряжение разомкнутой цепи определяют после отключения нагрузки;

b) подключение НОМИНАЛЬНОГО ИМПЕДАНСА НАГРУЗКИ к любой выходной цепи является наиболее неблагоприятным;

c) орга́ны или аналогичные инструменты, включающие в свой состав блок генератора тембров, управляются любой комбинацией двух клавиш педали баса (низких частот), при их наличии, и десяти нажимаемых клавиш ручного управления, и все упоры и вкладки, которые могут увеличить выходную мощность, активируются.

Для АУДИОУСИЛИТЕЛЕЙ, используемых в ЭЛЕКТРОННОМ МУЗЫКАЛЬНОМ ИНСТРУМЕНТЕ, который не генерирует непрерывный тональный сигнал, стандартный сигнал, описанный в 4.1.6, подают на сигнальный вход ОКОНЕЧНОГО УСТРОЙСТВА или на соответствующий входной каскад АУДИОУСИЛИТЕЛЯ;

d) разность фаз между сигналами, подаваемыми на два канала, должна составлять 90°, если заданная функция усилителя зависит от разности фаз между двумя каналами;

e) для оборудования, содержащего многоканальные усилители, где каждый канал может работать независимо, каждый канал должен работать с использованием НОМИНАЛЬНОГО ИМПЕДАНСА НАГРУЗКИ при уровне выходной мощности, который соответствует одной восьмой НЕИСКАЖЕННОЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ. Если некоторые каналы не могут работать независимо, эти каналы должны работать с использованием НОМИНАЛЬНОГО ИМПЕДАНСА НАГРУЗКИ при уровне выходной мощности, составляющей одну восьмую часть НЕИСКАЖЕННОЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ регулируемого(ых) канала(ов) усилителя, которая обеспечивается конструктивно.

4.2.6 *Для аппаратуры, оснащенной двигателями, выбирают условия нагрузки на двигатель, которые могут возникнуть при использовании по назначению, включая остановку ВРУЧНУЮ, если это применимо.*

4.2.7 *Аппаратуру, обеспечивающую питанием другую аппаратуру, нагружают таким образом, чтобы получить ее номинальную мощность, либо обеспечивают ее работу без нагрузки.*

4.2.8 *ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ, используемый внутри аппаратуры, для которого он исключительно предназначен, испытывают в составе этой аппаратуры после его установки в соответствии с инструкцией по эксплуатации, предоставленной изготовителем.*

4.2.9 *Дополнительно для аппаратуры персональной радиосвязи предусматривают возможность подключения или неподключения НОМИНАЛЬНОГО ИМПЕДАНСА НАГРУЗКИ к антенному соединителю или, при наличии, телескопической антенне, увеличенной на любую длину. Условия испытаний в режиме передачи определены в IEC/TS 61149.*

4.2.10 Аппаратура позиционирования антенны должна соответствовать указанным ниже требованиям.

4.2.10.1 *Для аппаратуры позиционирования антенн в сочетании с их устройствами управления и ИСТОЧНИКАМИ ПИТАНИЯ:*

- четыре последовательных перемещения из одного крайнего положения в другое противоположное;

- последующая 15-минутная пауза.

Периоды перемещений и пауз повторяют столько раз, сколько необходимо для соответствующих испытаний. Для измерений температуры периоды перемещений и пауз повторяют до достижения устойчивого состояния температуры, но не более 4 ч.

После последнего периода перемещения измерения температуры проводят без предварительного проведения 15-минутной паузы.

4.2.10.2 *Дополнительно для аппаратуры позиционирования спутниковых антенн, состоящих из источника питания и блока управления без системы электропривода, источник питания должен быть нагружен в соответствии с указанной номинальной мощностью и работать циклично в режиме: 5 мин включен и 15 мин выключен.*

4.2.11 *Аппаратуру, предназначенную для питания только от СПЕЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ, указанного изготовителем аппаратуры, следует испытывать совместно с этим СПЕЦИАЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ.*

Напряжение питания для СПЕЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ определяют в соответствии с 4.2.2.

Если предусмотрено устройство регулировки выходного напряжения СПЕЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ, оно должно быть установлено на НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ испытываемой аппаратуры.

4.2.12 *Аппаратура, которая может получать питание от ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ, должна получать питание от испытательного источника питания, соответствующего НОМИНАЛЬНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ ПИТАНИЯ испытуемой аппаратуры, с достаточной мощностью по току в соответствии с таблицей 2. Значения напряжений без нагрузки, приведенные в таблице 2, увеличивают и уменьшают согласно требованиям 4.2.2.*

Таблица 2 — Испытательный ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ постоянного тока, В	Номинальное напряжение постоянного тока без нагрузки, В	Внутреннее сопротивление, Ом
1,5	2,25	0,75
3,0	4,50	1,50
4,5	6,75	2,25
6,0	9,00	3,00
7,5	11,25	3,75
9,0	13,50	4,50
12,0	18,00	6,00
Параметры напряжения и тока испытательного источника питания не ограничены значениями, приведенными в таблице. Параметры, приведенные в таблице, являются типичными для источников питания с выходным(и) напряжением(ями) постоянного тока менее 12 В и номинальным выходным током менее 1 А.		

4.2.13 *Аппаратуру, предназначенную для использования с дополнительными съемными ножками или подставками, испытывают с прикрепленными ножками или подставками либо без них.*

4.3 Условия неисправности

4.3.1 *Для работы в условиях неисправности в дополнение к нормальным условиям эксплуатации, указанным в 4.2, применяют по одному каждое из следующих условий и связанные с ними другие условия неисправности, которые являются логическим следствием предыдущих.*

Примечание 1 — Логическим следствием условия неисправности являются условия, которые возникают при применении неисправности.

Цепи или части цепи питания с напряжением разомкнутой цепи не более 35 В (пиковое значение) переменного или постоянного тока, не генерирующие напряжения выше указанного значе-

ния, не считают представляющими опасность возгорания, если значение тока, который может потребляться от питающей цепи в течение более 2 мин при любой нагрузке, включая короткое замыкание, составляет не более 0,2 А. Такие цепи питания не подлежат испытаниям в условиях неисправности.

Пример испытательной схемы для измерения напряжения и тока приведен на рисунке 1.

Примечание 2 — Проверка аппаратуры и всех ее принципиальных электрических схем, за исключением внутренних принципиальных схем интегральных схем, как правило, обнаруживает условия неисправностей, которые могут вызывать опасность и которые применяют при испытаниях. Обнаруженные условия применяют последовательно в наиболее удобном порядке.

Проверка аппаратуры и принципиальных электрических схем показывает условия эксплуатации, при которых применяют имитируемые неисправности, чтобы вызвать наиболее неблагоприятные последствия. В большинстве случаев наиболее неблагоприятные последствия вызывают имитируемые неисправности при работе аппаратуры с полной нагрузкой.

Однако для некоторых частей наиболее неблагоприятные последствия могут возникнуть при имитировании неисправности до включения аппаратуры. Также возможно, что наиболее неблагоприятные последствия могут возникнуть при применении имитируемой неисправности в то время, когда аппаратура находится в условиях РЕЖИМА ОЖИДАНИЯ.

Примечание 3 — При проведении проверки в соответствии с примечанием 2 необходимо принимать во внимание рабочие характеристики интегральных схем.

Примечание 4 — Испытания в условиях неисправности следует проводить только в деревянном коробе для испытаний, указанном в 4.1.4, если не предоставлены инструкции по установке и существует вероятность того, что испытательный короб повлияет на результаты.

Проведение проверки указанного (имитируемого) состояния неисправности может привести к последующим неисправностям, которые либо прерывают работу компонента, либо вызывают короткое замыкание. В случае сомнений для подтверждения постоянства полученных результатов необходимо провести повторную проверку с проведением замены компонентов, но не более двух раз. При отсутствии подтверждения постоянства результатов следует имитировать наиболее неблагоприятную последующую неисправность (прерывание или короткое замыкание), которую следует применять совместно с указанным исходным условием неисправности.

4.3.2 *Короткое замыкание через ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ, если их значения меньше значений, указанных в разделе 13 для ОСНОВНОЙ и ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, за исключением изоляции между частями разной полярности, НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННЫМИ с СЕТЬЮ.*

Примечание — Сведения для определения ЗАЗОРОВ между частями разной полярности НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННЫМИ с СЕТЬЮ приведены в 13.1.

4.3.3 *Короткое замыкание на частях из изоляционного материала, замыкание накоротко которых может привести к нарушению требований по защите от поражения электрическим током или перегреву, за исключением изолирующих частей, которые соответствуют требованиям 10.4.*

Примечание — Указанное не предусматривает короткого замыкания изоляции между витками катушки (обмотки).

4.3.4 *Короткое замыкание или, если применимо, прерывание:*

- *нитей накала электронных ламп;*
- *изоляции между нитями накала и катодом электронных ламп;*
- *промежутков между электродами в электронных лампах, исключая кинескопы;*
- *полупроводниковых приборов, выводы которых обрывают поочередно по одному за раз или любые два вывода которых соединяют вместе поочередно по одной паре за раз [дополнительно см. 4.3.5, позиция d)].*

Примечание — Если электронные лампы имеют такую конструкцию, в которой короткое замыкание между определенными электродами маловероятно или даже невозможно, то отсутствует необходимость короткого замыкания таких электродов.

4.3.5 *Короткое замыкание или обрыв, в зависимости от того, что является наиболее неблагоприятным, резисторов, конденсаторов, обмоток (например, трансформаторов, катушек размагничивания), громкоговорителей, оптронов, варисторов или пассивных нелинейных компонентов,*

которые могут привести к нарушению требований по защите от поражения электрическим током или перегреву.

Такие условия неисправностей не применяют к следующим компонентам:

a) резисторам, соответствующим требованиям 14.2 и, насколько это применимо, требованиям 11.2;

b) PTC-ТЕРМОРЕЗИСТОРАМ, соответствующим требованиям IEC 60730-1:2010 (разделы 15, 17, J15 и J17);

c) конденсаторам и резистивно-емкостным блокам (RC-блоки), соответствующим требованиям 14.3, при условии, что значение напряжения на их выводах не превышает их номинального напряжения, а также, что их применение соответствует требованиям 8.5 или 8.6;

d) изоляции между выводами входа и выхода оптронов, соответствующей требованиям 14.12;

e) обмоткам и изоляции трансформаторов, а также другим обмоткам, указанным в 14.4 и соответствующим требованиям настоящего пункта; и

f) варисторам для подавления перенапряжений, соответствующим требованиям 14.13.

4.3.6 *Для аппаратуры, содержащей АУДИОУСИЛИТЕЛЬ, используют стандартный сигнал, описанный в 4.1.6, в целях обеспечения наиболее неблагоприятной выходной мощности от нуля до максимально достижимой выходной мощности при НОМИНАЛЬНОМ ИМПЕДАНСЕ НАГРУЗКИ или, если применимо, при наиболее неблагоприятном сопротивлении нагрузки, подключенной* к выходным ВЫВОДАМ, *включая короткое замыкание и разомкнутую цепь.*

4.3.7 *Двигатели затормаживают.*

4.3.8 *Обеспечивают непрерывную работу электродвигателей, обмоток реле и т. п., предназначенных для кратковременной или прерывистой работы, если она возможна во время работы аппаратуры.*

4.3.9 *Обеспечивают одновременное подключение аппаратуры к альтернативным источникам питания, кроме случаев, когда это невозможно из-за конструктивных особенностей.*

4.3.10 *Выходные ВЫВОДЫ аппаратуры, обеспечивающей питанием другую аппаратуру, за исключением СЕТЕВЫХ розеток, НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, подключают к наиболее неблагоприятному импедансу нагрузки, включая короткое замыкание. Нагрузка СЕТЕВЫХ розеток должна превышать в 1,1 раза максимально возможную нагрузку с учетом защиты от перегрузки по току и конфигурации розетки, за исключением случаев, когда проводка, подключенная к розетке, имеет такую же площадь поперечного сечения, что и СЕТЕВОЙ шнур.*

4.3.11 *Верхняя, боковая и задняя поверхности аппаратуры, содержащие вентиляционные отверстия, должны быть поочередно накрыты (не более одной поверхности за раз) листом картона плотностью 200 г/м^2, имеющим размер не менее размера каждой испытуемой поверхности, который обеспечивает одновременное закрытие всех вентиляционных отверстий.*

Отверстия, расположенные на разных поверхностях верхней части аппаратуры, при их наличии, накрывают одновременно отдельными листами картона.

Отверстия, расположенные в верхней части аппаратуры, на поверхности, наклоненной под углом более 30° и менее 60° относительно горизонтали, с которой предметы, закрывающие вентиляционные отверстия, могут свободно соскальзывать, не накрывают.

Отверстия, расположенные на задней и боковых сторонах аппаратуры, закрывают свободно свисающим листом картона, прикрепленным к верхнему краю поверхности.

Примечание — Испытания поверхности нижней части аппаратуры не предусмотрены.

4.3.12 *Если существует возможность установить заменяемые ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ батареи питания с обратной полярностью, то испытания аппаратуры проводят с одной или несколькими батареями, установленными с полярностью, предполагаемой при эксплуатации и при обратной полярности.*

Примечание — ВНИМАНИЕ: при проведении данного испытания существует опасность взрыва.

4.3.13 *Для аппаратуры персональной радиосвязи наиболее неблагоприятным является подключение импеданса нагрузки, включая короткое замыкание, к ВЫВОДУ антенны или к самой антенне, например телескопической антенне, когда ВЫВОД антенны отсутствует. Условия испытаний в режиме передачи установлены в IEC/TS 61149.*

4.3.14 *Аппаратуру, получающую питание от СЕТИ переменного тока и имеющую устройство регулировки напряжения, устанавливаемое ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ, подключают к напряжению питания*

250 В переменного тока, а устройство регулировки СЕТЕВОГО напряжения устанавливают в наиболее неблагоприятное положение.

4.3.15 *Аппаратуру, предназначенную для питания от СПЕЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ с устройством регулировки выходного напряжения, указанного изготовителем аппаратуры, следует испытывать посредством установки устройства регулировки на любое выходное напряжение.*

При проведении испытаний применяют требования 4.2.2, за исключением случаев, когда напряжение СПЕЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ соответствует его НОМИНАЛЬНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ ПИТАНИЯ.

Испытания не проводят, если ток, потребляемый испытуемой аппаратурой, не может превысить 0,2 А в течение более 2 мин, например из-за срабатывания плавкого предохранителя.

4.3.16 *Аппаратуру, которая может получать питание от ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ, следует испытывать с использованием испытательного источника питания, указанного в таблице 2, поэтапно, начиная со значения, на один шаг превышающего значение, указанное для НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ испытуемой аппаратуры.*

Настоящее испытание не применяют к аппаратуре, имеющей НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ, равное или превышающее максимальное НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ, указанное в таблице 2.

При этом испытании применяют требования 4.2.2, за исключением случаев, когда напряжения без нагрузки имеют свои номинальные значения.

Испытание не проводят, если ток, потребляемый испытуемой аппаратурой, не может превысить 0,2 А в течение более 2 мин, например из-за срабатывания плавкого предохранителя.

4.3.17 *Для аппаратуры, содержащей цепь заряда батарей, заряжают полностью разряженную СПЕЦИАЛЬНУЮ БАТАРЕЮ с одним накоротко замкнутым аккумулятором.*

Примечание — См. также 11.2 и 14.11.3.

5 Маркировка и инструкции

5.1 Основные требования

Примечание — Дополнительные требования к маркировке и инструкциям приведены в 4.1.4, 4.2.8, 8.18, 9.1.5, 14.4.2, 14.6.2.4, 14.6.3.2, 14.6.5, разделе 19 и приложении В.

Маркировка аппаратуры, готовой к применению, должна быть постоянной, однозначно понимаемой и легко различимой.

Информацию предпочтительно наносить на внешнюю поверхность аппаратуры, за исключением ее нижней части. Однако допускается размещать маркировку в легкодоступном для управления ВРУЧНУЮ месте, например под крышкой или на внешней стороне дна ПОРТАТИВНОЙ АППАРАТУРЫ или аппаратуры массой не более 7 кг, и при условии, что в инструкции по эксплуатации указано расположение маркировки.

Соответствие проверяют путем осмотра и протирания маркировки ВРУЧНУЮ в течение 15 с куском ткани, смоченным водой, а в другом месте или на втором образце — в течение 15 с куском ткани, смоченным уайт-спиритом. После воздействия маркировка должна быть разборчивой, а маркировочные таблички не должны легко смещаться или скручиваться.

Уайт-спирит, применяемый для указанных целей, определен, как указано ниже.

Уайт-спирит представляет собой алифатический растворитель гексан с максимальным содержанием ароматических соединений 0,1 % по объему, каури-бутанольным числом 29, начальной температурой кипения приблизительно 65 °С, температурой высыхания приблизительно 69 °С и удельной массой примерно 0,7 кг/дм^3. В качестве альтернативы разрешается использовать чистый гексан с содержанием н-гексана не менее 85 %.

Примечание — Обозначение «н-гексан» является химическим термином для определения «нормального» углеводорода или углеводорода с прямой цепью. Указанный уайт-спирит также идентифицируют как реагент класса гексан, сертифицированный ACS (Американское Химическое Общество) (CAS # 110-54-3).

Буквенные обозначения физических величин и единиц измерений должны соответствовать IEC 60027.

Графические обозначения должны соответствовать IEC 60417 или ISO 7000.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

5.2 Обозначение и номинальные параметры питания

На аппаратуру необходимо нанести следующую маркировку:

a) наименование изготовителя или ответственного поставщика, торговую марку или идентификационный знак;

b) номер модели или обозначение типа;

c) символ для аппаратуры КЛАССА II:

- без функционального заземления , IEC 60417-5172 (2003-02),
- с функциональным заземлением , IEC 60417-6092 (2011-10);

d) род тока питания:

- только переменный ток, обозначают символом , IEC 60417-5032 (2002-10);
- только постоянный ток, обозначают символом , IEC 60417-5031 (2002-10);
- переменный или постоянный ток, обозначают символом , IEC 60417-5033 (2002-10);
- для трехфазных систем приводят ссылку на IEC 61293;

e) НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ или диапазон НОМИНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАНИЯ, которые могут быть применены без использования устройства установки напряжения.

Аппаратура, которая может быть настроена на различные НОМИНАЛЬНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ или диапазоны НОМИНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАНИЯ, должна быть сконструирована так, чтобы на аппаратуре, готовой к применению, была видна индикация напряжения или диапазона напряжений, на которые она настроена.

Значения НОМИНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАНИЯ, выбираемые ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ, должны быть разделены косой чертой, например «110/230 В», а для выбираемого диапазона значений следует использовать дефис, например «110-230 В»;

f) номинальную частоту СЕТИ (или диапазон частот) в герцах в том случае, если безопасность зависит от правильного выбора частоты;

g) НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ или НОМИНАЛЬНУЮ ПОТРЕБЛЯЕМУЮ МОЩНОСТЬ для аппаратуры, которая может получать питание от ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ. В качестве альтернативы данная информация может быть приведена в инструкции по эксплуатации.

Измеренное потребление при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ не должно превышать указанное в маркировке значение более чем на 10 %;

h) НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ или НОМИНАЛЬНУЮ ПОТРЕБЛЯЕМУЮ МОЩНОСТЬ для аппаратуры, которая предназначена для подключения к СЕТИ питания переменного тока.

Измеренное потребление при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ не должно превышать указанное в маркировке более чем на 10 %.

Если соединительное устройство, предназначенное для оборудования КЛАССА I, используют для оборудования КЛАССА II с функциональным заземлением, требования разделов 15 и 16, относящиеся к конструкции КЛАССА I, следует применять до точки соединения защитного (заземляющего) провода с функциональным заземлением.

Графические символы, нанесенные на аппаратуру, независимо от наличия или отсутствия требований, установленных настоящим стандартом, должны соответствовать требованиям IEC 60417 или ISO 3864-2 или ISO 7000 при их наличии. При отсутствии подходящих символов изготовитель может разработать специальные графические символы.

Необходимо обратить внимание на то, чтобы дополнительные маркировки и инструкции, не требуемые настоящим стандартом, не противоречили маркировкам и инструкциям, требуемым настоящим стандартом.

Символы, нанесенные на оборудование, должны быть разъяснены в инструкции по эксплуатации.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

5.3 ВЫВОДЫ (ОКОНЕЧНЫЕ УСТРОЙСТВА)

ВЫВОДЫ следует маркировать следующим образом:

a) монтажный ВЫВОД, предназначенный для подключения провода защитного заземления, связанного с проводкой питания, маркируют символом , IEC 60417-5019 (2006-08).

Указанный символ не следует использовать для обозначения других заземляющих ВЫВОДОВ;

b) ВЫВОДЫ, являющиеся ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ при нормальных условиях эксплуатации, за исключением ВЫВОДОВ, предназначенных для подключения к СЕТИ питания, маркируют символом , IEC 60417-5036 (2002-10);

c) выходные ВЫВОДЫ, предназначенные для питания другой аппаратуры, за исключением СЕТЕВОГО питания, если на них отсутствует маркировка с обозначением типа аппаратуры, которую разрешено подключать, должны содержать маркировку с указанием:

- номинального выходного напряжения,
- максимального выходного тока или мощности, если при наиболее неблагоприятной нагрузке может возникнуть повышение температуры выше значений, указанных в таблице 3 для нормальных условий эксплуатации.

Розетки, предназначенные для обеспечения СЕТЕВЫМ питанием другой аппаратуры, должны иметь маркировку с указанием возможной потребляемой мощности и тока.

Если для обеспечения питания другой аппаратуры предусмотрен только один ВЫВОД, маркировка может быть нанесена в любом месте аппаратуры с учетом требований 5.1.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

5.4 Предостерегающая маркировка

При необходимости наносят следующую маркировку:

a) если в документации по обслуживанию, предоставленной изготовителем, например в принципиальных схемах или перечнях компонентов, указано, что определенный компонент по причинам обеспечения безопасности может быть заменен только компонентом, указанным в этой документации, должен быть нанесен символ , ISO 7000-0434 (2004-01).

Дополнительно приведенный символ может быть нанесен рядом с соответствующим компонентом.

Указанный символ не следует размещать на компонентах;

b) если в качестве защитного покрытия используют решетку громкоговорителя, которая может быть снята снаружи с помощью инструмента, монеты или другого предмета (см. 9.2), то после снятия решетки на оболочке (корпусе) должна быть видна следующая или эквивалентная ей маркировка:

ВНИМАНИЕ!

Во избежание поражения электрическим током не подключать
к сетевому электропитанию при снятой решетке.

В качестве альтернативы применяют символ , IEC 60417-5036 (2002-10), который должен быть виден после снятия решетки, а предостережение в указанной выше формулировке должно содержаться в инструкциях, предоставляемых ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ, и сопровождаться указанным символом;

c) если в аппаратуре используют БАТАРЕИ КНОПОЧНЫХ/ДИСКОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, заменяемые ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ, то необходимо нанести следующие символы:

- , ISO 7000-0434 (2004-01) или
- , представляющий собой комбинацию ISO 7000-0434 (2004-01) и ISO 7000-1641 (2004-01).

Нанесение указанной маркировки не требуется в тех случаях, когда такие батареи не предназначены для замены или становятся ДОСТУПНЫМИ только после повреждения аппаратуры.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

Примечание — В Финляндии, Норвегии и Швеции аппаратура КЛАССА I, предназначенная для подключения к электропроводке здания посредством вилки или/и приборного соединителя или и того, и другого одновременно и, кроме того, предназначенная для подключения к другой аппаратуре или сети связи, должна содержать маркировку, указывающую, что аппаратуру необходимо подключать к заземленной СЕТЕВОЙ розетке в том случае, когда безопасность зависит от подключения к защитному заземлению или установленные устройства подавления перенапряжений подключены между ВЫВОДАМИ сети связи и ДОСТУПНЫМИ частями.

5.5 Инструкции

5.5.1 Информацию, относящуюся к безопасности, которую необходимо указать в соответствии с требованиями настоящего стандарта, приводят в инструкциях по установке или эксплуатации, прилагаемых к аппаратуре. Информация по безопасности должна быть изложена на официальном языке страны, в которой предполагается применять аппаратуру.

Примечание — Приводят ссылку на ISO/IEC Guide 37.

Следует включить следующую информацию, если она имеет отношение к безопасности, в зависимости от применяемости:

- сведения о минимальных расстояниях вокруг аппаратуры для обеспечения достаточной вентиляции;
- указание о недопущении создания препятствий для вентиляции посредством закрытия вентиляционных отверстий такими предметами, как газеты, скатерти, занавески и т. п.;
- указание о недопущении размещения на аппаратуре каких-либо источников открытого пламени, таких как зажженные свечи;
- указания о необходимости внимания к экологическим аспектам утилизации батарей;
- сведения о возможности применения аппаратуры в тропическом и/или умеренном климате.

5.5.2 Кроме того, инструкции должны включать, если применимо, следующую информацию:

a) для аппаратуры, получающей питание от СЕТИ, и для аппаратуры, вырабатывающей внутренние напряжения более 35 В переменного тока (пиковое значение) или постоянного тока, не имеющей защиты от капель и брызг воды в соответствии с приложением А, в инструкции по эксплуатации необходимо привести предупреждение, что аппаратура не должна быть подвергнута воздействию капель или брызг и никакие предметы, наполненные жидкостями, например вазы, не должны быть установлены на аппаратуре;

b) предупреждение о том, что ВЫВОДЫ, обозначенные символом в соответствии с 5.3, позиция b), являются ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ и подключение внешней проводки к таким ВЫВОДАМ обязан проводить ОБУЧЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ, или должны быть использованы готовые к применению провода или шнуры;

c) при использовании в аппаратуре заменяемых литиевых батарей предупреждающую надпись, приведенную ниже, приводят:

- рядом с батареей, в инструкции по эксплуатации и инструкции по техническому обслуживанию, если установлено, что проведение замены батарей проводится ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ;
- рядом с батареей или в инструкции по обслуживанию, если установлено, что проведение замены батарей не проводится ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ.

Указанная предупреждающая надпись должна содержать следующий или аналогичный текст:

ВНИМАНИЕ!

Опасность взрыва при неправильной замене батареи.
Заменять только на тот же или эквивалентный тип.

d) предупреждение, что аппаратура, имеющая конструкцию КЛАССА I, должна быть подключена к СЕТЕВОЙ розетке с защитным заземлением;

e) инструкции по обеспечению правильной и безопасной установки и взаимного подключения в мультимедийных системах;

f) если не были проведены испытания аппаратуры на соответствие требованиям к устойчивости, указанные в 19.2, 19.3 или 19.4 из-за необходимости крепления на месте, должен быть нанесен на аппаратуру или приведен в инструкции в составе поставляемой аппаратуры следующий или аналогичный текст:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание травм данная аппаратура должна быть надежно прикреплена к полу/стене в соответствии с инструкциями по установке.

g) предупреждение о том, что батареи (батарейные сборки или встроенные батареи) не должны быть подвергнуты чрезмерному нагреву от солнечного света, огня и т. п.;

h) если в аппаратуре применена электронно-лучевая трубка CRT с защитной пленкой, нанесенной на лицевую панель, являющейся частью системы защиты от взрыва в соответствии с IEC 61965, инструкции должны содержать предупреждение, приведенное ниже, или иной текст с аналогичным значением:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

На лицевую сторону электронно-лучевой трубки (CRT) в этой аппаратуре нанесена защитная пленка. Не допускается снимать пленку, так как она обеспечивает безопасность, а ее снятие увеличит риск серьезных травм.

i) инструкции по установке или эксплуатации, прилагаемые к напольным телевизорам, которые, вероятно, будут применяться в домашних условиях и имеют массу более 7 кг, должны содержать следующую или аналогичную информацию:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Никогда не размещайте телевизионную установку в местах, где она может находиться в неустойчивом положении. Телевизионная установка может упасть, нанеся при этом серьезные травмы, или стать причиной смерти. Многих травм, особенно у детей, можно избежать, приняв простые меры предосторожности:
- использовать тумбы и стойки, рекомендованные изготовителем телевизионной установки;
- использовать только ту мебель, которая может обеспечить безопасную опору телевизионной установке;
- убедиться, что телевизионная установка не выступает за края опорной поверхности мебели;
- не устанавливать телевизионную установку на высокую мебель (например, кухонные или книжные шкафы), не закрепив мебель и телевизионную установку на подходящей опоре;
- не устанавливать телевизионную установку на ткань или другие материалы, которые могут находиться между телевизионной установкой и опорной поверхностью мебели;
- разъяснить детям опасность лазания по мебели, если они будут забираться на мебель, чтобы дотянуться до телевизионной установки или до ее органов управления.

Если имеющуюся у вас телевизионную установку необходимо переместить на другое место для продолжения ее эксплуатации, следует руководствоваться вышеприведенными положениями.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

Примечание 1 — В Китае защитное заземление электропроводки здания необходимо изолировать от экрана кабельной системы распределения. Изолятор, обеспечивающий электрическую изоляцию, должен соответствовать требованиям к сопротивлению изоляции, установленным в 10.4 для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, а коаксиальный разъем антенны, включающий этот изолятор, должен выдерживать испытания на механическую прочность согласно 12.5. Однако допускается устанавливать изоляцию снаружи оборудования, в этом случае инструкция по эксплуатации должна содержать следующую или аналогичную информацию на китайском языке:

«Оборудование, подключенное к защитному заземлению здания через СЕТЕВОЕ подключение или через другое оборудование, подключенное к защитному заземлению, а также к кабельной системе распределения с использованием коаксиального кабеля, может при некоторых условиях создавать опасность пожара. Поэтому подключение к кабельной системе распределения необходимо выполнять с помощью устройства, обеспечивающего электрическую изоляцию, которая должна выдерживать испытание на электрическую прочность изоляции для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ».

Примечание 2 — В Норвегии и Швеции экран коаксиального кабеля телевизионной системы распределения обычно не заземлен на входе в здание и, как правило, система эквипотенциального соединения в здании отсутствует. Вследствие этого защитное заземление установки в здании должно быть изолировано от экрана телевизионной системы распределения на основе коаксиального кабеля.

Однако достаточно обеспечить изоляцию снаружи устройства с помощью адаптера или соединительного кабеля с гальваническим изолятором, который может быть приобретен через розничную сеть.

В этом случае инструкция по эксплуатации должна содержать следующую или аналогичную информацию на норвежском и шведском языках соответственно в зависимости от того, в какой стране предполагается применять аппаратуру:

«Аппаратура, подключенная к защитному заземлению здания через соединение с СЕТЬЮ или через другую аппаратуру с подключением к защитному заземлению, а также к системе телевизионного распределения при помощи коаксиального кабеля, при некоторых условиях может создать опасность пожара. Поэтому подключение к си-

стеме телевизионного распределения необходимо выполнять через устройство, обеспечивающее электрическую изоляцию ниже определенного диапазона частоты (гальваническая развязка, см. IEC 60728-11)».

В Норвегии, в соответствии с правилами для установок CATV, и в Швеции гальваническая развязка должна обеспечивать соответствующую электрическую изоляцию при частоте ниже 5 МГц. Изоляция должна выдерживать испытание на электрическую прочность при напряжении 1,5 кВ (среднеквадратическое значение) с частотой 50 или 60 Гц в течение 1 мин.

Перевод на норвежский язык (шведский текст также будет принят в Норвегии): «Apparater som er koplet til beskyttelsesjord via nettplugg og/eller via annet jordtilkoplet utstyr — og er tilkoplet et koaksialbasert kabel-TV nett, kan forårsake brannfare. For å unngå dette skal det ved tilkopling av apparater til kabel-TV nett installeres en galvanisk isolator mellom apparatet og kabel-TV nettet».

Перевод на шведский язык: «Apparater som är kopplade till skyddsjord via jordat vägguttag och/eller via annan utrustning och samtidigt är kopplad till kabel-TV nät kan i vissa fall medföra risk för brand. För att undvika detta skall vid anslutning av apparaten till kabel-TV nät galvanisk isolator finnas mellan apparaten och kabel-TV nätet»;

j) для аппаратуры, содержащей БАТАРЕИ КНОПОЧНЫХ/ДИСКОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, заменяемые ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ, указывают следующую или аналогичную информацию:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не проглатывайте батарею. Опасность химического ожога.
(Пульт дистанционного управления, входящий в комплект поставки). Данное изделие содержит батарею кнопочных/дисковых элементов. Проглоченная батарея кнопочных/дисковых элементов может вызвать серьезные внутренние ожоги в течение двух часов и привести к летальному исходу.
Храните новые и использованные батареи в недоступном для детей месте.
Если батарейный отсек не может быть надежно закрыт, прекратите применение изделия и храните в недоступном для детей месте.
Если у вас возникло подозрение, что батареи могли быть проглочены или помещены внутрь какой-либо части тела, немедленно обратитесь к врачу.

Примечание — Части текста, заключенные в скобки, могут быть исключены, если батарея размещена в аппаратуре, а не в пульте дистанционного управления.

Указанное предупреждение не требуется в тех случаях, когда такие батареи не предназначены для замены или если они становятся ДОСТУПНЫМИ только после разрушения аппаратуры.

5.5.3 Для устройств, предназначенных для отключения аппаратуры от СЕТИ, в инструкциях необходимо указать следующее:

a) в случае использования СЕТЕВОЙ вилки или приборного соединителя в качестве отключающего устройства отключающее устройство должно оставаться легкодоступным;

b) в случае использования всеполюсного СЕТЕВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ в качестве отключающего устройства описывают расположение и функционирование выключателя, и выключатель должен оставаться легкодоступным;

c) в случае ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННОЙ АППАРАТУРЫ, не оснащенной ни всеполюсным СЕТЕВЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ, ни всеполюсным автоматическим выключателем, установку и подключение аппаратуры следует проводить в соответствии со всеми применимыми правилами установки.

Обозначение положения выключения соответствующим символом в соответствии с IEC 60417-5008 (2002-10) или в соответствии с IEC 60417-5010 (2002-10) допускается только для всеполюсного СЕТЕВОГО выключателя, который отключает все полюса СЕТЕВОГО питания, за исключением провода защитного заземления.

В тех случаях, когда маркировка, сигнальные лампы или аналогичные средства могут создать впечатление, что аппаратура полностью отключена от СЕТИ, инструкция должна содержать информацию, четко разъясняющую правильную ситуацию. Если используются символы, их значение также необходимо разъяснить в инструкциях.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

6 Опасные излучения

6.1 Ионизирующее излучение

Аппаратура, включающая потенциальный источник ионизирующего излучения, должна быть сконструирована так, чтобы была обеспечена индивидуальная защита от ионизирующего излучения при нормальных условиях эксплуатации и условиях неисправности.

Соответствие проверяют измерением при следующих условиях.

В дополнение к нормальным условиям эксплуатации все элементы управления, регулируемые снаружи ВРУЧНУЮ любым предметом, таким как инструмент или монета, и те внутренние регулировки или предварительные настройки, которые не заблокированы надежным образом, настраивают так, чтобы обеспечить максимальное излучение при сохранении четкого изображения в течение 1 ч, по истечении которого проводят измерение.

Примечание 1 — Паяные соединения и фиксация краской являются примерами надлежащей блокировки.

Мощность экспозиционной дозы излучения в любой точке вне аппаратуры определяют с помощью радиационного монитора (радиометра) с эффективной площадью 10 см^2, расположенного на расстоянии 5 см от внешней поверхности аппаратуры.

Кроме того, следует провести измерение в условиях неисправности, вызывающей повышение высокого напряжения, при условии сохранения четкого изображения в течение 1 ч, по истечении которого проводят измерение.

Мощность экспозиционной дозы излучения не должна превышать 36 пА/кг (0,5 мР/ч или 5 мкЗв/ч).

Примечание 2 — Значение соответствует требованиям МКРЗ (Международной комиссии радиационной защиты (ICRP 15, статья 289)).

Примечание 3 — В странах, являющихся членами Европейского комитета по стандартизации в области электротехники (CENELEC), доза ионизирующего излучения регламентируется Директивой Европейского совета 96/29/Euratom (Европейское сообщество по атомной энергии) от 13 мая 1996 г. Указанная директива требует, чтобы в любой точке, расположенной в 10 см от внешней поверхности аппаратуры, доза излучения не превышала 1 мк^{3}в/ч (0,1 мР/ч) с учетом фонового уровня.

Изображение считают четким (разборчивым), если выполнены следующие условия:

- амплитуда сканирования составляет не менее 70 % полезной ширины экрана;

- минимальная яркость 50 кд/м^2 с заблокированным чистым растром, обеспечиваемым испытательным генератором;

- разрешающая способность по горизонтали в центре не менее 1,5 МГц при аналогичном ухудшении разрешающей способности по вертикали;

- не более одного поверхностного перекрытия (пробоя) за каждые 5 мин.

6.2 Лазерное излучение[1)]

Аппаратура, содержащая ЛАЗЕРНУЮ СИСТЕМУ, должна быть сконструирована так, чтобы при нормальных условиях эксплуатации и при условиях неисправности была обеспечена защита обслуживающего персонала и ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ от лазерного излучения.

Все нижеприведенные требования настоящего подраздела не применяют к аппаратуре, в состав которой входит встроенная ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА или встроенный ЛАЗЕР, если:

- по результатам классификации, проведенной изготовителем в соответствии с IEC 60825-1:2007 (разделы 3, 8 и 9), доступный уровень эмиссии аппаратуры при всех условиях эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и неисправностях не превышает значений предела доступной эмиссии для лазерной аппаратуры класса 1 и

- аппаратура не содержит в своем составе встроенный ЛАЗЕР в соответствии с IEC 60825-1.

[1)] *Требования лазерной безопасности установлены IEC 60825-1 в соответствии с классом лазерной аппаратуры и являются приоритетными при разработке, изготовлении, оценке соответствия, эксплуатации, обслуживании и ремонте аудио-, видео- и аналогичной аппаратуры, в состав которой входит встроенная ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА или встроенный ЛАЗЕР.*

Примечание 1 — Термин «доступный уровень эмиссии» соответствует термину «предел доступной эмиссии (AEL)» согласно IEC 60825-1.

Аппаратура должна быть классифицирована и содержать соответствующие маркировки в соответствии с доступным уровнем эмиссии, определенным в условиях неисправности, за исключением того, что для аппаратуры, отнесенной по результатам классификации к классу, не превышающему класс 1, не применяют требования IEC 60825-1:2007 (подраздел 5.2).

При проведении измерений с применением моделированных условий неисправности все органы управления, регулируемые снаружи ВРУЧНУЮ или любым предметом, таким как инструмент или монета, а также внутренние регулировки или предварительные настройки, которые не зафиксированы надежным образом, регулируют так, чтобы было обеспечено максимальное излучение.

Примечание 2 — Паяные соединения и фиксация краской являются примерами надлежащей фиксации.

Для аппаратуры, в состав которой входит встроенная ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА класса 1, не следует измерять лазерное излучение, испускаемое при отражении, как указано в IEC 60825-1:2007 [(подраздел 3.37, позиция b)].

Соответствие требованиям обеспечивают выполнением требований, установленных IEC 60825-1, с учетом изменений и дополнений, указанных ниже.

Нормальные условия эксплуатации:

a) доступный уровень эмиссии аппаратуры при нормальных условиях эксплуатации должен соответствовать пределам доступной эмиссии, установленным для лазерной аппаратуры класса 1, согласно IEC 60825-1:2007 (таблицы 4 и 5). Временная основа классификации составляет 100 с.

Соответствие проверяют при помощи определения предела доступной эмиссии согласно IEC 60825-1:2007 (раздел 9);

b) если в состав аппаратуры входит ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА, которая при нормальных условиях эксплуатации соответствует пределам доступной эмиссии, установленным для лазерной аппаратуры класса 1, требования, указанные в позициях c) и d), не применяют;

c) должны быть приняты надлежащие меры для предотвращения открывания ВРУЧНУЮ любой крышки, предоставляющей доступ к лазерному излучению, параметры которого превышают пределы, установленные для лазерной аппаратуры класса 1.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением;

d) если безопасность зависит от надлежащего функционирования механической ЗАЩИТНОЙ БЛОКИРОВКИ, такая блокировка должна быть отказоустойчивой (в режиме отказа аппаратура становится неработоспособной или не представляет опасности) или должна выдерживать испытание на переключение продолжительностью 50 000 циклов работы при подаче тока и напряжения, в нормальных условиях эксплуатации.

Соответствие проверяют внешним осмотром или испытанием.

Условия единичной неисправности:

a) при эксплуатации аппаратуры в условиях неисправности, указанных в 4.3, доступный уровень эмиссии аппаратуры не должен превышать пределов доступной эмиссии, установленных для лазерной аппаратуры класса 3R за пределами диапазона длин волн от 400 до 700 нм, и не более чем в пять раз превышать предел, установленный для лазерной аппаратуры класса 1 в диапазоне длин волн от 400 до 700 нм.

Примечание — Пределы доступной эмиссии для класса 3R установлены в IEC 60825-1 (таблицы 7 и 8).

Соответствие проверяют по IEC 60825-1:2007 (раздел 9);

b) если в состав аппаратуры входит ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА, которая в условиях неисправности соответствует доступным уровням эмиссии, указанным в позиции a), требования, указанные в позициях c) и d), не применяют;

c) должны быть приняты надлежащие меры для предотвращения открывания ВРУЧНУЮ любой крышки, предоставляющей доступ к лазерному излучению, параметры которого превышают пределы, указанные в позиции a).

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением;

d) если безопасность зависит от надлежащего функционирования механической ЗАЩИТНОЙ БЛОКИРОВКИ, такая блокировка должна быть отказоустойчивой (в режиме отказа аппаратура становится неработоспособной или не представляет опасности) или должна выдерживать испы-

тание на переключение продолжительностью 50 000 циклов работы при подаче тока и напряжения, соответствующих нормальным условиям эксплуатации.

Соответствие проверяют внешним осмотром или испытаниями.

6.3 Светодиоды (LED)

Оборудование, содержащее светодиоды, которые генерируют оптическое излучение для группы риска 3 в пределах, установленных в IEC 62471 в диапазоне длин волн от 200 до 3000 нм, как указано изготовителем лампы, должно быть снабжено средствами (такими, как блокировка, барьеры, ограждение или их эквивалент) для снижения вероятности появления оптического излучения группы риска 3 в ДОСТУПНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ областях. Для LED с низким энергопотреблением проверка на соответствие требованиям IEC 62471 не требуется.

Примечание 1 — Некоторые примеры применения LED с низким энергопотреблением:

- световая индикация;
- инфракрасные устройства, используемые в домашних устройствах развлечений;
- инфракрасные устройства для передачи данных, используемые для связи между компьютерами и компьютерными периферийными устройствами;
- оптроны;
- другие аналогичные устройства с низким энергопотреблением.

Соответствие проверяют анализом предоставляемых технических данных, внешним осмотром и при необходимости измерением.

Примечание 2 — Руководство по методам измерений приведено в IEC 62471.

Примечание 3 — Если оптическое излучение является широкополосным видимым и IR-A-излучением (поддиапазон инфракрасного излучения) и яркость источника не превышает 10^4 кд/м^2, то предполагается, что излучение не превысит пределы воздействия, указанные в IEC 62471:2006 (подраздел 4.3) (см. IEC 62471:2006, подраздел 4.1).

7 Нагрев при нормальных условиях эксплуатации

7.1 Общие положения

7.1.1 Требования

При использовании аппаратуры по назначению ни одна из ее частей не должна нагреваться до чрезмерной температуры.

Соответствие проверяют измерением повышения температуры при нормальных условиях эксплуатации после достижения установившегося состояния.

Примечание 1 — В общем случае предполагается, что установившееся состояние считают достигнутым по истечении 4 ч работы аппаратуры.

Повышение температуры определяют:

- для проводов обмоток — методом измерения сопротивления или любым другим методом, позволяющим определить среднюю температуру проводов обмоток. При измерении сопротивления проводов обмоток следует обеспечить, чтобы влияние цепей или нагрузок, подключенных к этим проводам обмоток, было незначительным;

- во всех остальных случаях — любым подходящим методом.

Повышение температуры не должно превышать значений, указанных в 7.1.2—7.1.6.

Любое отдельное защитное устройство или компонент защитной цепи, работающий во время испытания, должны быть выведены из строя, за исключением:

a) ТЕПЛОВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ, имеющих автоматический возврат в исходное положение в соответствии с 14.6.2;

b) PTC-ТЕРМОРЕЗИСТОРОВ в соответствии с 14.6.4.

Следовательно, если непрерывная работа АУДИОУСИЛИТЕЛЯ невозможна, то усилитель должен также работать при максимально возможном уровне сигнала, допускающем непрерывную работу.

7.1.2 ДОСТУПНЫЕ части

Повышение температуры ДОСТУПНЫХ частей не должно превышать значений, приведенных в таблице 3, сноска [a)], «Нормальные условия эксплуатации».

7.1.3 Части, кроме обмоток, обеспечивающие электрическую изоляцию

Повышение температуры изолирующих частей, за исключением обмоток, обеспечивающих ОСНОВНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ, ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ или УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ, и изолирующих частей, выход из строя которых может привести к нарушению требований 9.1.1 или опасности возгорания, не должно превышать значений, приведенных в таблице 3, сноска [b)] «Нормальные условия эксплуатации», принимая во внимание сноску [d)] таблицы 3.

Если изолирующую часть используют для создания ЗАЗОРА или для увеличения ПУТИ УТЕЧКИ и превышено ее допустимое повышение температуры, то соответствующую площадь изолирующей части не учитывают при проверке соответствия требованиям разделов 8 и 11.

7.1.4 Части, применяемые в качестве опоры или механического барьера

Повышение температуры частей, механическая неисправность которых может приводить к нарушению требований 9.1.1, не должно превышать значения, указанного в таблице 3, сноска [c)] «Нормальные условия эксплуатации».

7.1.5 Обмотки

Повышение температуры обмоток, содержащих изоляцию, обеспечивающую защиту от поражения электрическим током или опасности возгорания, не должно превышать значений, приведенных в таблице 3, сноски [b)] и [d)] «Нормальные условия эксплуатации».

Если изолирующую часть используют для создания ЗАЗОРА или для увеличения ПУТИ УТЕЧКИ и ее допустимое повышение температуры превышено, то соответствующую площадь изолирующей части не учитывают при проверке соответствия требованиям разделов 8 и 11.

Примечание — Если изоляция встроена в обмотку таким образом, что повышение ее температуры невозможно измерить непосредственно, предполагается, что ее температура такая же, как у проводов обмотки.

7.1.6 Части, на которые не распространяются ограничения, указанные в 7.1.2—7.1.5 включительно

В зависимости от природы материала повышение температуры части не должно превышать значений, приведенных в таблице 3, сноска [e)] «Нормальные условия эксплуатации».

Таблица 3 — Допустимое повышение температуры частей аппаратуры

Часть аппаратуры	Нормальные условия эксплуатации[a], K	Условия неисправности[a], K
a) *ДОСТУПНЫЕ части:*		
Кнопки, ручки и т. п.:		
- металлические	30	65
- неметаллические[c]	50	65
Оболочки:		
- металлические[b]	40	65
- неметаллические[b, c]	60	65
b) *Части, обеспечивающие электрическую изоляцию[d]:*		
Шнуры питания и провода с изоляцией:		
- из поливинилхлорида или синтетического каучука:		
не подвергаемые механическому воздействию	60	100
подвергаемые механическому воздействию	45	100
- из натурального каучука	45	100
Другие изоляционные материалы:		
- термопластичные материалы[e]	f	f
- непропитанная бумага	55	70
- непропитанный картон	60	80

Продолжение таблицы 3

Часть аппаратуры	Нормальные условия эксплуатации[a], K	Условия неисправности[a], K
- пропитанные хлопок, шелк, бумага и текстиль	70	90
- ламинаты на основе целлюлозы или текстиля, скрепленные:		
фенолформальдегидом, меламино-формальдегидом, фенолфурфуролом или полиэстером	85	110
эпоксидной смолой	120	150
- литые части:		
из фенолформальдегида или фенолфурфурола, меламина и меламинофенола в сочетании:		
с целлюлозными наполнителями	100	130
минеральными наполнителями	110	150
из термоотвердевающего полиэстра с минеральными наполнителями	95	150
из алкида с минеральными наполнителями	95	150
- композиционные материалы:		
из полиэстра, усиленного стекловолокном	95	150
эпоксидной смолы, усиленной стекловолокном	100	150
- силиконовая резина	145	190
c) Части, применяемые в качестве опоры или механического барьера, включая части внутри оболочек [d]:		
- дерево и МАТЕРИАЛЫ НА ДРЕВЕСНОЙ ОСНОВЕ	60	90
- термопластичные материалы [e]	[f]	[f]
- другие материалы	[d]	[d]
d) *Провода обмоток [d, g]:*		
- *изолированные:*		
непропитанным шелком, хлопком и т. п.	55	75
пропитанным шелком, хлопком и т. п.	70	100
материалами из олеосмол	70	135
поливинил-формальдегидными или полиуретановыми смолами	85	150
полиэстровыми смолами	120	155
полиэстеримидными смолами	145	180
e) *Другие части:*		
Приведенные повышенные температуры применяют для частей аппаратуры, не указанных ранее в сносках [a], [b], [c] и [d]:		
- части из дерева и МАТЕРИАЛА НА ДРЕВЕСНОЙ ОСНОВЕ	60	140
- литиевые батареи	40[h]	50[i]
- резисторы и части из металла, стекла, керамики и т. п.	не ограничено	не ограничено
- все другие части	200	300

Продолжение таблицы 3

Условия применения таблицы 3:

[a] Для тропического климата допустимое повышение температуры должно быть на 10 К ниже значений, указанных в настоящей таблице.

Значения повышения температуры установлены на основании максимальной температуры окружающей среды 35 °С для умеренного климата и 45 °С для тропического климата.

В тех случаях, когда температуры термостатически ограничены ТЕПЛОВЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ с возвратом в исходное положение или PTC-ТЕРМОРЕЗИСТОРОМ, измеренная температура частей не должна превышать 35 °С плюс допустимое повышение, указанное в таблице 3.

[b] Для частей, прикосновение к которым маловероятно в процессе эксплуатации по назначению, допускается повышение температуры до 65 К при нормальных условиях эксплуатации. Деревянный испытательный короб, указанный в 4.1.4, не следует использовать при оценке доступа к частям, к которым можно прикоснуться. Считается маловероятным прикосновение к следующим частям:

- задней и нижней панели, за исключением тех, на которых установлены переключатели или органы управления, используемые при нормальном применении;
- внешним радиаторам и металлическим деталям, непосредственно закрывающим внешние радиаторы, за исключением поверхностей, на которых установлены переключатели или органы управления, используемые при нормальном применении;
- частям верхней поверхности, которые находятся более чем на 30 мм ниже общей плоскости верхней поверхности.

Для наружных металлических частей, покрытых пластиком толщиной не менее 0,3 мм, допускается повышение температуры, соответствующее допустимому повышению температуры изоляционного материала.

Предел повышения температуры 65 К может быть применен к оболочке, закрывающей внутренний радиатор, если:

- символ [IEC 60417-5041 (2002-10)] нанесен на нагреваемую область поверхности оболочки или рядом с ней;
- минимальное расстояние по поверхности изделия между этой областью и любым элементом управления, предназначенным для управления во время использования, составляет 150 мм или более;
- в руководстве по эксплуатации приведена информация об области нагрева.

[c] Если указанные повышения температуры превышают допустимое значение для класса соответствующего изоляционного материала, определяющим фактором является природа материала.

[d] Для целей настоящего стандарта допустимые повышения температуры основаны на сведениях в отношении термостойкости материалов, полученных на опыте эксплуатации. Указанные материалы являются примерами. Для материалов, для которых заявлены более высокие пределы температур, и для материалов, отличных от перечисленных, максимальные температуры не должны превышать те, которые были признаны удовлетворительными, например, в соответствии с IEC 60085.

[e] Натуральный и синтетический каучуки не относятся к термопластичным материалам.

[f] Из-за их большого разнообразия невозможно указать общий допустимый предел повышения температуры для термопластических материалов. Для определения температуры размягчения конкретного термопластического материала следует использовать данные о температуре размягчения по Вика, полученные от изготовителя материала, или данные, полученные по результатам испытаний B50 по ISO 306. Если материал неизвестен или если фактическая температура частей превышает температуру размягчения, следует использовать испытание, описанное в перечислении 1):

1) температуру размягчения материала определяют на отдельном образце в условиях, указанных в ISO 306, при скорости нагрева 50 °С/ч со следующими изменениями:

- глубина проникновения составляет 0,1 мм;
- общее усилие 10 Н должно быть приложено к образцу до того, как стрелочный индикатор будет установлен на ноль или будут зафиксированы его первоначальные показания;

2) предельные значения температуры, которые следует учитывать при определении превышения температуры:

- для нормальных условий эксплуатации — температура на 10 К ниже температуры размягчения;
- для условий неисправности — сама температура размягчения.

Если требуемая температура размягчения превышает 120 °С, следует использовать условия [c] настоящей таблицы.

[g] Для трансформаторов с переключателем режимов повышение температуры может измеряться с помощью термопары, расположенной как можно ближе к обмотке. Допустимое повышение температуры должно быть на 10 К меньше, чем указано в таблице 3.

Окончание таблицы 3

[h] Литиевые батареи должны выдерживать допустимое повышение температуры, за исключением случаев, когда такие батареи выдержали применимые электрические испытания по IEC 60086-4.

[i] Литиевые батареи должны выдерживать допустимое повышение температуры, за исключением случаев, когда такие батареи выдержали все электрические испытания по IEC 60086-4.

7.2 Теплостойкость изоляционного материала

Изоляционный материал несущих частей, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, должен быть устойчив к нагреванию, если во время использования по назначению через указанные части протекает ток установившегося режима, превышающий 0,2 А, и может выделяться значительное количество тепла вследствие ненадежного контакта.

Соответствие требованиям проверяют испытанием изоляционного материала, указанного в таблице 3, условие, указанное в сноске [f], или посредством анализа данных, представленных изготовителем материала.

Температура размягчения изоляционного материала должна составлять не менее 150 °С.

В тех случаях, когда две группы проводников, каждая из которых поддерживается изолирующими частями, могут быть жестко соединены, например с помощью вилки и розетки, только одну из изолирующих частей подвергают испытанию. Если одна из изолирующих частей закреплена в аппаратуре, именно эту часть необходимо испытывать.

Примечание 1 — Примерами частей, которые могут выделять значительное количество тепла при использовании по назначению, являются контакты выключателей и устройств установки напряжения, винтовые ВЫВОДЫ и держатели плавких предохранителей.

Примечание 2 — Настоящее испытание не требуется проводить на частях, которые отвечают требованиям соответствующих стандартов МЭК.

8 Требования к конструкции, обеспечивающие защиту от поражения электрическим током

8.1 Токопроводящие части, покрытые только лаком, эмалью на основе растворителя, обычной бумагой, необработанным текстилем, оксидными пленками или пузырьковым диэлектриком, рассматривают как неизолированные.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

8.2 Аппаратура должна быть сконструирована и изготовлена так, чтобы выполняемые ВРУЧНУЮ операции, такие как:

- изменение настройки напряжения или характера питания;
- замена предохранителей и индикаторных ламп;
- манипулирование выдвижными ящиками и т. п. —

не были сопряжены с риском поражения электрическим током.

Соответствие проверяют испытаниями, указанными в 9.1.1.

8.3 Для изоляции ОПАСНЫХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ частей не следует применять гигроскопичные материалы.

Соответствие проверяют внешним осмотром и в случае сомнений следующим испытанием.

Образец материала, как указано в IEC 60167:1964 (раздел 9), подвергают кондиционированию в условиях воздействия температуры (40 ± 2) °С и относительной влажности от 90 % до 95 % продолжительностью:

- семь дней (168 ч) для аппаратуры, предназначенной для использования в условиях тропического климата;

- четыре дня (96 ч) для другой аппаратуры.

В течение 1 мин после такой предварительной подготовки образец должен выдержать испытания, указанные в 10.4, но без обработки влажностью в соответствии с 10.3.

8.4 Аппаратура должна быть сконструирована так, чтобы не было риска поражения электрическим током от ДОСТУПНЫХ частей или от тех частей, которые становятся ДОСТУПНЫМИ после снятия крышки ВРУЧНУЮ.

Настоящее требование распространяется также на внутренние части батарейных отсеков, доступ к которым становится возможен при снятии крышки для замены батарей.

Указанное требование не распространяется на батарейные отсеки внутри аппаратуры, где не предусмотрена замена батарей, являющихся составной частью аппаратуры ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, например батареи для запоминающих устройств.

Соответствие обеспечивают выполнением требований 8.5 или 8.6.

Примечание — Недоступные контакты ВЫВОДОВ рассматривают как ДОСТУПНЫЕ части, если только они не обозначены символом согласно 5.3, позиция b), или если они не предназначены для подключения аппаратуры к СЕТИ питания или для обеспечения СЕТЕВЫМ питанием другой аппаратуры.

8.5 ДОСТУПНЫЕ токопроводящие части аппаратуры КЛАССА I, за исключением тех частей аппаратуры, которые имеют ДВОЙНУЮ или УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ (конструкция КЛАССА II), должны быть отделены от ОПАСНЫХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ частей ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ, соответствующей требованиям к изоляции, установленным в разделе 10, и требованиям к ЗАЗОРАМ и ПУТЯМ УТЕЧКИ, установленным в разделе 13.

Настоящее требование не распространяется на изоляцию, короткое замыкание которой не вызывает опасности поражения электрическим током.

Примечание 1 — Например, если один конец вторичной обмотки РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА подключен к ДОСТУПНОЙ проводящей части, другой конец не обязательно должен соответствовать каким-либо специальным требованиям к изоляции в отношении той же ДОСТУПНОЙ токопроводящей части.

Резистор, соединяющий ОСНОВНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ, ДВОЙНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ или УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ, должен соответствовать требованиям, установленным в 14.2, позиция a).

Конденсатор или RC-блок, соединяющий ОСНОВНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ между ОПАСНОЙ ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ частью и ДОСТУПНОЙ токопроводящей частью, подключенной к ВЫВОДУ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, должны соответствовать требованиям 14.3.2, позиция a).

Такие резисторы, конденсаторы или RC-блоки должны располагаться внутри оболочки аппаратуры.

Аппаратуру КЛАССА I снабжают ВЫВОДОМ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ или контактом, к которому должны быть надежно подключены контакты защитного заземления розеток, при наличии, и ДОСТУПНЫЕ токопроводящие части. Такое подключение не требуется для ДОСТУПНЫХ токопроводящих частей, которые изолированы от ОПАСНЫХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ частей ДВОЙНОЙ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ (конструкция КЛАССА II), или для частей, которые защищены от перехода в состояние ОПАСНЫХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ посредством проводящей части, надежно подключенной к ВЫВОДУ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

Примечание 2 — Примерами таких проводящих частей являются, например, металлический экран в трансформаторе между первичной и вторичной обмотками, металлическое шасси и т. п.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

8.6 ДОСТУПНЫЕ части аппаратуры КЛАССА II должны быть отделены от ОПАСНЫХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ частей ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ согласно позиции a) или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ согласно позиции b).

Указанное требование не распространяется на изоляцию, короткое замыкание которой не вызывает опасности поражения электрическим током.

Пример — Если один конец вторичной обмотки РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА подключен к ДОСТУПНОЙ токопроводящей части, другой конец не обязательно должен соответствовать каким-либо специальным требованиям к изоляции в отношении той же ДОСТУПНОЙ токопроводящей части.

a) Если ДОСТУПНЫЕ части отделены от ОПАСНЫХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ частей ОСНОВНОЙ и ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ, следует применять следующее требование.

Каждая из указанных изоляций должна соответствовать требованиям к изоляции, установленным в разделе 10, и требованиям к ЗАЗОРАМ и ПУТЯМ УТЕЧКИ, указанным в разделе 13.

Оболочки из дерева, не соответствующие требованиям 8.3, допускается использовать в качестве ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, если они выдерживают испытание на электрическую прочность по 10.4.

Соответствие проверяют внешним осмотром и/или измерением.

b) Если ДОСТУПНЫЕ части отделены от ОПАСНЫХ ТОКОВЕДУЩИХ частей УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ, следует применять следующее требование.

Изоляция должна соответствовать требованиям, установленным в разделе 10. Кроме того, она должна соответствовать требованиям к ЗАЗОРАМ и ПУТЯМ УТЕЧКИ, указанным в разделе 13.

Примечание — Пример оценки УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ приведен на рисунке 2.

Соответствие проверяют внешним осмотром и/или измерением.

8.7 Компоненты, соответствующие требованиям 14.4.5.3, могут шунтировать только ОСНОВНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ.

Все остальные компоненты, соответствующие требованиям 14.2, позиция a), или 14.4, могут шунтировать ОСНОВНУЮ, ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ, ДВОЙНУЮ или УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ.

ОСНОВНАЯ и ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИИ могут по отдельности шунтироваться конденсатором или RC-блоком, имеющими одинаковые номинальные значения, соответствующие требованиям 14.3.2, позиция a).

ДВОЙНАЯ или УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ может шунтироваться:

- двумя последовательно соединенными конденсаторами или RC-блоками, имеющими одинаковые номинальные значения, каждый из которых соответствует требованиям 14.3.2, позиция a);
- одним конденсатором или RC-блоком, соответствующим требованиям 14.3.2, позиция b).

Примечание — Для наружной изоляции, шунтирующей ДВОЙНУЮ УСИЛЕННУЮ, см. также 8.8.

Такие резисторы, конденсаторы или RC-блоки следует размещать внутри оболочки аппаратуры.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

8.8 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ и УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИИ должны выдерживать испытание на электрическую прочность, как указано в 10.4.

При ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИИ толщина одной из двух, ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, должна составлять не менее 0,4 мм.

УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ должна иметь толщину не менее 0,4 мм, если она не подвергается никаким механическим воздействиям, которые при температурах нормальных условий эксплуатации и при условиях неисправности могли бы привести к деформации или износу изоляционного материала.

При условиях механических воздействий может потребоваться увеличение толщины изоляции с целью соответствия требованиям к изоляции, указанным в разделе 10, и требованиям к механической прочности, указанным в разделе 12.

Вышеуказанные требования не применяют к изоляции из тонколистовых материалов независимо от их толщины при условии, что:

- они используются внутри оболочки аппаратуры и
- ОСНОВНАЯ или ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ содержит по меньшей мере два слоя материала, каждый из которых выдерживает испытание на электрическую прочность, указанное в 10.4, для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, или
- ОСНОВНАЯ или ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ состоит из трех слоев материала, все двухслойные комбинации которого выдерживают испытание на электрическую прочность, указанное в 10.4, для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, или
- УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ содержит по меньшей мере два слоя материала, каждый из которых выдерживает испытание на электрическую прочность, указанное в 10.4, для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ, или
- УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ состоит из трех слоев изоляционного материала, все двухслойные комбинации которого выдерживают испытание на электрическую прочность, указанное в 10.4, для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Не установлены требования для совокупности всех слоев изоляции, выполненных из одного и того же материала.

Требования к изолированным проводам обмоток для использования без дополнительной межслоевой изоляции приведены в 8.16.

Технические требования к испытаниям неразборной тонколистовой изоляции приведены в 8.21.

Примечание — Испытания по 8.21 проводят для того, чтобы убедиться в достаточной стойкости материала, находящегося между слоями изоляции, к повреждению. Поэтому указанные испытания не проводят для изоляции, состоящей из двух слоев. Для ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ данные испытания тоже не проводят.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением.

8.9 Изоляция внутренней проводки между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ жилами в проводах или кабелях и ДОСТУПНЫМИ частями или между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ жилами проводов или кабелей, подключенных к ДОСТУПНЫМ проводящим частям, должна иметь толщину не менее 0,4 мм, если она изготовлена из поливинилхлорида. Другие материалы допускаются в том случае, если они выдерживают испытание на электрическую прочность согласно 10.4 и если их толщина обеспечивает механическую прочность, требуемую для конкретной конструкции.

Примечание — Например, изоляцию из политетрафторэтилена (PTFE), имеющую толщину не менее 0,24 мм, считают соответствующей данным требованиям.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением.

8.10 В аппаратуре КЛАССА II должна быть обеспечена ДВОЙНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ между:

- ДОСТУПНЫМИ частями и жилами проводов или кабелей, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ;
- жилами проводов или кабелей, подключенных к ДОСТУПНЫМ токопроводящим частям и частям, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМ С СЕТЬЮ.

ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ и ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ по отдельности должны соответствовать требованиям 8.9. Другая изоляция должна выдерживать испытание на электрическую прочность, указанное в разделе 10.4 для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Если ДВОЙНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ состоит из двух слоев, которые не могут быть испытаны по отдельности, необходимо, чтобы она выдерживала испытание на электрическую прочность, указанное в 10.4, для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Испытательное напряжение, указанное в 10.4, подают между проводящими жилами и металлической фольгой, плотно обернутой вокруг изоляции провода длиной 10 см.

В случае изолирующих втулок испытательное напряжение, указанное в 10.4, подают между плотно прилегающим металлическим стержнем, вставленным во втулку, и металлической фольгой, плотно обернутой вокруг втулки длиной 10 см.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением.

8.11 Конструкция аппаратуры должна быть такой, чтобы в случае отсоединения любого провода ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ не уменьшались ниже значений, установленных в разделе 13, в результате естественного перемещения отсоединенного провода. Требование не применяют, если отсутствует риск отсоединения провода.

Примечание 1 — Предполагается, что одновременно может отсоединиться не более одного провода.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением.

Примечание 2 — Примеры методов, достаточных для предотвращения возможного отсоединения провода:

a) проводник провода перед пайкой прикрепляют к хомуту, за исключением случаев, когда в результате вибрации может произойти поломка вблизи места пайки;

b) провода надежно скручивают вместе;

c) провода надежно скрепляют между собой с помощью кабельных стяжек, клейких лент с термореактивными клеями в соответствии с серией стандартов IEC 60454, втулок или тому подобного;

d) жилу провода вставляют перед пайкой в отверстие ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ, диаметр которого немного больше диаметра жилы провода, если только в результате вибрации не произойдет ее обрыв вблизи ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ;

e) жилу провода и его изоляцию, при наличии, надежно обертывают вокруг контакта с помощью специального инструмента;

f) жилу провода и его изоляцию, при наличии, соединяют с контактом посредством обжатия с помощью специального инструмента.

В случае сомнений для проверки соответствия проводят испытания на воздействие вибрации согласно 12.1.3.

8.12 Остекление, рассеиватели, крышки сигнальных ламп и т. п. должны быть надежно закреплены, если из-за их отсутствия ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ части становятся ДОСТУПНЫМИ.

Примечание — Закрепление только трением не считают приемлемым.

Соответствие проверяют внешним осмотром и в случае сомнений приложением внешней силы 20 Н в течение 10 с в наиболее неблагоприятном месте и в самом неблагоприятном направлении.

8.13 Крышки, которые могут подвергаться нагрузкам при использовании по назначению, например крышки, поддерживающие ВЫВОДЫ (см. раздел 15), должны быть закреплены надежными способами, если из-за их отсутствия ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ части становятся ДОСТУПНЫМИ.

Примечание — Закрепление только трением не считают приемлемым.

Соответствие проверяют внешним осмотром и в случае сомнений приложением силы 50 Н в течение 10 с в наиболее неблагоприятном месте и в самом неблагоприятном направлении.

После проведения испытаний по 8.12 и 8.13 аппаратура не должна иметь повреждений, рассматриваемых в настоящем стандарте, в частности не допускается доступ к ОПАСНЫМ ТОКОПРОВОДЯЩИМ частям.

8.14 Внутренняя проводка аппаратуры, повреждение изоляции которой может привести к возникновению опасности применительно к требованиям настоящего стандарта, должна быть:

- закреплена так, чтобы она не соприкасалась с частями, температура которых превышает допустимую повышенную температуру изоляции проводов, как указано в таблице 3, при приложении силы в 2 Н к любой части проводки или ее окружению;
- сконструирована так, чтобы не было риска повреждения изоляции проводов, например, острыми краями, движущимися частями или защемлениями, которые могут привести к соприкосновениям с другими частями аппаратуры при приложении силы, равной 2 Н, к любой части проводки или ее окружению.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением.

8.15 Аппаратура, спроектированная для питания исключительно от ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ, указанного изготовителем аппаратуры, должна иметь такую конструкцию, чтобы СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ нельзя было заменить на ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ без модификации последнего.

Примечание — Требуемая взаимозаменяемость может быть достигнута, например, с помощью специальных соединителей.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

8.16 Изолированные провода обмоток намотанных компонентов, изоляция которых обеспечивает ОСНОВНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ, ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ, УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ или ДВОЙНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ, должны соответствовать следующим требованиям:

- если изоляцию провода обмотки используют для обеспечения ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ в намотанном компоненте, изолированный провод должен соответствовать требованиям приложения Н;
- минимальное количество конструкционных слоев, наносимых на проводник или проводники, должно быть:

  для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ — два обернутых слоя или один экструдированный слой,
  ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ — два слоя, обернутые или экструдированные,
  УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ — три слоя, обернутые или экструдированные;
- если требуется наличие более одного конструкционного слоя (см. выше), допускается, чтобы общее количество слоев было на одном проводнике или разделялось между двумя проводниками;
- изолированные провода обмотки, которые примыкают друг к другу, считаются разделенными ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ, если изоляция каждого провода рассчитана на РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ;
- если провод изолирован двумя или более намотанными по спирали слоями ленты, перекрытие слоев должно быть достаточным для обеспечения непрерывного перекрытия во время изготовления намотанного компонента. Слои ленты должны быть герметизированы, если ПУТИ УТЕЧКИ между обернутыми слоями не соответствуют требованиям раздела 13.

Примечание — Для проводов, изолированных методом экструзии, герметизация является неотъемлемой частью процесса;

- если два изолированных провода или один оголенный и один изолированный провод соприкасаются внутри намотанного компонента, пересекают друг друга под углом от 45° до 90° и подвергаются натяжению намотки, необходимо обеспечить защиту от механических воздействий. Защита может быть достигнута одним из следующих способов:

  физическое разделение в виде изолирующей оболочки или листового материала либо с использованием удвоенного требуемого количества слоев изоляции или

  намоточный компонент соответствует требованиям 8.17;

- изготовитель обязан продемонстрировать, что провод был подвергнут 100 %-ному стандартному испытанию на электрическую прочность, как указано в приложении Н (пункт Н.3).

Соответствие проверяют внешним осмотром части и декларации о соответствии, представленной изготовителем намоточного провода.

8.17 *В случае, если требуется, в соответствии с 8.16 намотанный компонент подвергают следующему циклическому испытанию, каждый цикл которого состоит из испытания на нагрев, испытания на воздействие вибрации и влаги. Измерения по 8.17, позиция d), проводят перед циклическим испытанием и после каждого цикла.*

Количество образцов — три. Образцы подвергают 10 циклическим испытаниям.

a) Испытание на нагрев.

В зависимости от типа изоляции (термической классификации) образцы выдерживают в нагревательном шкафу в течение определенного времени и температуры, как указано в таблице 4. Проводят 10 циклов с использованием одной и той же комбинации времени и температур.

Температуру в нагревательном шкафу поддерживают с допустимым отклонением от заданной ±3 °С.

Таблица 4 — Тепловой нагрев

Испытательная температура, °С	Продолжительность цикла испытаний, сут, при температуре для системы изоляции, °С				
	100	115	120	140	165
	Соответствующая классификация изоляции по IEC 60085 и IEC 60216				
	A	E	B	F	H
220					4
210					7
200					14
190				4	
180				7	
170				14	
160			4		
150		4	7		
140		7			
130	4				
120	7				

Примечание — Изготовитель решает, какое сочетание времени и температуры использовать при проведении испытания.

После испытаний на нагрев образцам дают остыть до температуры окружающей среды, прежде чем проводить испытание на воздействие вибрации.

b) Испытание на воздействие вибрации.

Образцы закрепляют на генераторе вибрации в их обычном рабочем положении, как указано в IEC 60068-2-6, с помощью винтов, зажимов или ремней вокруг компонента. Направление вибрации — вертикальное со следующими параметрами воздействия:

- *продолжительность — 30 мин;*
- *амплитуда — 0,35 мм;*
- *диапазон частоты — 10, 55, 10 Гц;*
- *скорость развертки — приблизительно одна октава в минуту.*

c) Воздействие влажности.

Образцы подвергают воздействию влажности в течение двух суток в соответствии с 10.3.

d) Измерения.

После каждого цикла измеряют сопротивление изоляции и проводят испытание на электрическую прочность в соответствии с 10.4. Кроме того, для трансформаторов, работающих только при частоте СЕТИ, проводят следующее испытание.

После испытания на электрическую прочность одну входную цепь подключают на 5 мин к напряжению, равному испытательному напряжению, по меньшей мере в 1,2 раза превышающему НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ при удвоенной номинальной частоте. Нагрузку к трансформатору не подключают. Во время испытания полифилярные обмотки, при их наличии, соединяют последовательно.

Допускается проведение испытаний при более высокой испытательной частоте, при этом продолжительность периода подключения в минутах должна быть равна 10-кратной номинальной частоте, деленной на испытательную частоту, но не менее 2 мин.

Во время этого испытания не должно быть пробоя изоляции между витками обмотки, между входной и выходной цепями, между расположенными рядом входными или выходными цепями или между обмотками и любым проводящим сердечником.

Значения испытательного напряжения для испытания на электрическую прочность в соответствии с 10.4 снижают до 35 % от указанных значений, а время испытания удваивают.

Образец считается не прошедшим испытание, если ток холостого хода или синфазная составляющая входного тока холостого хода по меньшей мере на 30 % превышает соответствующее значение, полученное при первоначальном измерении.

Если после завершения всех 10 циклов один или несколько образцов вышли из строя, трансформатор рассматривают как не прошедший испытания на прочность.

8.18 Если аппаратура предназначена для питания от СЕТИ, необходимо предусмотреть отключающее устройство для отключения аппаратуры от СЕТИ при проведении обслуживания.

Примечание — Примеры отключающих устройств:
- СЕТЕВАЯ вилка,
- приборный соединитель,
- всеполюсный СЕТЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ,
- всеполюсный автоматический выключатель.

Если в качестве отключающего устройства используют СЕТЕВУЮ вилку или приборный соединитель, инструкции по эксплуатации должны соответствовать требованиям 5.5.3, позиция а).

Если в качестве отключающего устройства используют всеполюсный СЕТЕВОЙ выключатель или всеполюсный автоматический выключатель, он должен иметь расстояние между контактами не менее 3 мм на каждом полюсе и отсоединять все полюса одновременно.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением.

Для аппаратуры, в которой в качестве разъединителя используется СЕТЕВОЙ выключатель, указывают положение выключателя «включено».

Пример — Указания в виде маркировки, подсветки, звуковой индикации или других подходящих средств считаются типичной формой индикации положения включения.

Если указание выполнено в виде маркировки, необходимо соблюдать требования 5.5.3.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

8.19 СЕТЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ не должен быть встроен в гибкой сетевой кабель или шнур.

Примечание — Дополнительные требования для выключателей приведены в 14.7.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

8.20 Если резисторы, конденсаторы или RC-блоки используют для шунтирования контактных зазоров выключателей, КОНДУКТИВНО ПОДКЛЮЧЕННЫХ К СЕТИ, компоненты должны соответствовать 14.2, позиция а), или 14.3.3 соответственно.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

8.21 *Неразборный тонколистовой материал должен соответствовать требованиям IEC 61558-1:2009 (подраздел 26.3) или выдержать испытания, приведенные ниже.*

Для испытаний используют три испытательных образца, каждый отдельный образец состоит из трех или более слоев неразборного тонколистового материала, образующего УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ. Каждый образец в отдельности закрепляют на оправке испытательного приспособления (см. рисунок. 14), как показано на рисунке 15.

К свободному концу образца прикладывают силу (150 ± 10) Н, направленную вниз (см. рисунок 16), с использованием соответствующего зажимного устройства. Оправку вращают ВРУЧНУЮ, без рывков, следующим образом:

- из исходного положения (рисунок 15) в конечное положение (рисунок 16) и обратно;

- как указано выше, во второй раз;

- из исходного положения в конечное положение.

Если образец ломается во время вращения в месте крепления на оправке или зажимном устройстве, это не является неисправностью, и испытание повторяют на новом образце. Если образец ломается в любом другом месте, считают, что он не прошел испытание.

После такой предварительной обработки лист металлической фольги толщиной (0,035 ± 0,005) мм и длиной не менее 200 мм укладывают вдоль поверхности образца таким образом, чтобы он свисал с каждой стороны оправки (см. рисунок 16). Поверхность фольги, контактирующая с образцом, должна быть токопроводящей, не окисленной или не изолированной иным способом. Фольгу располагают так, чтобы ее края находились на расстоянии не менее 18 мм от краев образца (см. рисунок 17). Затем фольгу натягивают двумя одинаковыми грузиками, закрепленными по одному с каждого конца, используя соответствующие зажимные устройства.

Пока оправка находится в своем конечном положении, в течение 60 с после окончательного позиционирования проводят испытание на электрическую прочность между оправкой и металлической фольгой в соответствии с 10.4.2, используя испытательное напряжение, в 1,5 раза превышающее значение, указанное в таблице 5 для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ, но не менее 5 кВ.

Всю процедуру испытания повторяют на двух других образцах.

Во время испытания не допускаются вспышки или пробои; эффекты коронного разряда и аналогичные явления не принимают во внимание.

9 Опасность поражения электрическим током при нормальных условиях эксплуатации

9.1 Испытания с наружной стороны

9.1.1 Общие положения

9.1.1.1 Требования

Доступные части не должны быть ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ.

Цепи, предназначенные для подключения к аппаратуре, входящей в область применения других стандартов, должны соответствовать требованиям 9.1.1 (в зависимости от конструкции 8.5 или 8.6).

Кроме того, при отсутствии соединений с другой аппаратурой недоступные контакты ВЫВОДОВ не должны быть ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ, за исключением:

- контактов выходных сигнальных ВЫВОДОВ, если в соответствии с их функцией они должны быть ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ, при условии, что контакты отделены от источника питания в соответствии с требованиями раздела 8 для ДОСТУПНЫХ токопроводящих частей. Допускается, чтобы недоступные входные ВЫВОДЫ, например громкоговорителей, были ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ при их подключении к таким выходным сигнальным ВЫВОДАМ.

Примечание — Сведения о маркировке таких выходных ВЫВОДОВ указаны в 5.3, позиция b);

- ВЫВОДОВ, соответствующих требованиям 15.1.1, предназначенных для подключения аппаратуры к СЕТИ, розеткам и контактам соединительных блоков для обеспечения питанием другой аппаратуры.

Для ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ ДОСТУП к ВЫВОДАМ аудиосигнала разрешен КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ СПЕЦИАЛИСТАМ, если выходное напряжение аудиосигнала, когда аппаратура выдает свою НЕИСКАЖЕННУЮ ВЫХОДНУЮ МОЩНОСТЬ, не превышает 120 В среднеквадратического значения переменного тока.

Требования по определению ДОСТУПНОСТИ ОПАСНЫХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ частей применяют только к ОПАСНЫМ ТОКОПРОВОДЯЩИМ частям, находящимся под напряжением, не превышающим 1000 В переменного тока или 1500 В постоянного тока. Для более высоких напряжений между ОПАСНОЙ ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ частью и испытательным пальцем или испытательным штифтом должен быть ЗАЗОР, как указано в 13.3.1 для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ (см. рисунок 3).

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерениями по 9.1.1.2 и испытаниями по 9.1.1.3.

9.1.1.2 Определение ОПАСНЫХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ частей

В целях определения, являются ли ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ какая-либо часть или контакт ВЫВОДА, проводят измерения между любыми двумя частями или контактами, затем между

любой частью или контактом и любым полюсом источника питания, используемого во время испытания в соответствии с указанным ниже.

Примечание 1 — Сведения о разрядах между полюсами СЕТЕВОЙ вилки см. в 9.1.6.

a) Часть или контакт ВЫВОДА являются ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ, если напряжение разомкнутой цепи превышает:

- 35 В (пиковое значение) переменного тока или 60 В постоянного тока, или
- 71 В (среднеквадратичное значение) переменного тока для аудиосигналов, получаемых от аппаратуры, не относящейся к ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АППАРАТУРЕ, или
- 120 В (среднеквадратичное значение) для аудиосигналов, получаемых от ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ.

b) Часть или контакт ВЫВОДА являются ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ, если ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ, выраженный в виде соответствующих напряжений U_1 и U_2, измеренный в соответствии с IEC 60990 по измерительной схеме, описанной в приложении D, не превышает следующих значений:

- U_1 = 35 В (пиковое) и U_2 = 0,35 В (пиковое) — для переменного тока;
- U_1 = 1,0 В — для постоянного тока.

Примечание 2 — Предельные значения напряжения U_2 = 0,35 В (пиковое) для переменного тока и U_1 = 1,0 В для постоянного тока соответствуют 0,7 мА (пиковое) переменного тока и 2,0 мА — постоянного тока.

Предельное значение напряжения U_1 = 35 В (пиковое) переменного тока соответствует 70 мА (пиковое) переменного тока для частот свыше 100 кГц.

Примечание 3 — Для аппаратуры, предназначенной для применения в районах с тропическим климатом, предельные значения напряжения, приведенные в позициях a) и b), обычно уменьшают в два раза.

Для конструкций КЛАССА I номинальный ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ относительно земли не должен превышать 3,5 мА. Измерение следует проводить с помощью измерительной схемы, описанной в приложении D при отключенном защитном заземлении.

Разряды следует измерять на ВЫВОДЕ, предназначенном для подключения аппаратуры к источнику питания, сразу после отключения подачи питания. Часть или контакт ВЫВОДА являются ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ, если:

c) заряд превышает 45 мкКл для накопленных зарядов при напряжении от 60 В до 15 кВ постоянного тока или

d) энергия разряда превышает 350 мДж для накопленных зарядов при напряжениях, превышающих 15 кВ постоянного тока.

9.1.1.3 Определение ДОСТУПНЫХ частей

В целях определения, является ли ОПАСНАЯ ТОКОПРОВОДЯЩАЯ часть ДОСТУПНОЙ, используют шарнирный испытательный палец, соответствующий испытательному щупу B по IEC 61032:1997, который без заметного усилия прижимают к оболочке или вставляют в любые отверстия оболочки, включая отверстия в нижней части.

Испытательный палец (далее — палец) вводят в отверстия на любую глубину, которую позволяют его размеры, и поворачивают под любым углом в любое положение до, в процессе и после его введения. Если отверстие не позволяет ввести палец, усилие на палец в его прямом положении увеличивают до (20 ± 2) Н, а затем повторяют испытание с пальцем в наклонном положении.

Испытание повторяют с использованием щупов для маленьких пальцев, соответствующих испытательным щупам 18 и 19 по IEC 61032:1997. Испытания не проводят, если предполагаемые условия использования не позволяют детям получить доступ к аппаратуре.

Токопроводящие части, покрытые только лаком, эмалью на основе растворителя, обычной бумагой, необработанным текстилем, оксидной пленкой или пузырьковым покрытием, считают оголенными.

Движущиеся части акустических систем, такие как пылезащитные крышки, диффузоры динамиков или пассивные излучатели, не считаются препятствующими доступу.

Примечание 1 — См. также 13.3.1.

Для конструкций КЛАССА II испытательный щуп 13 по IEC 61032:1997 не должен касаться ОПАСНЫХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ частей при приложении к нему силы (3 ± 0,3) Н во всех возможных положениях.

Испытательный щуп не применяют к розеткам, соединителям, обеспечивающим питание от СЕТИ, держателям предохранителей и аналогичным устройствам.

Примечание 2 — Для индикации электрического контакта можно использовать лампу, последовательно подключенную к напряжению не менее 40 В и не более 50 В.

9.1.2 Оси управляющих ручек, рукояток, рычагов и аналогичных устройств

Оси управляющих ручек, рукояток, рычагов и аналогичных устройств не должны быть ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ.

Соответствие проверяют внешним осмотром и в случае сомнений измерением по 9.1.1.2.

9.1.3 Отверстия в оболочке

Аппаратура должна быть сконструирована так, чтобы подвешенные посторонние предметы не могли стать ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ при их попадании в вентиляционные или другие отверстия.

Соответствие проверяют путем введения в отверстия испытательного металлического штыря диаметром 4 мм и длиной 100 мм. Испытательный штырь свободно подвешивают за один конец и опускают в отверстие, глубина проникновения штыря ограничивается его длиной.

Испытательный штырь не должен стать ОПАСНЫМ ТОКОПРОВОДЯЩИМ.

9.1.4 ВЫВОДЫ

Использование однополюсной вилки или оголенного провода для подключения к контактам ВЫВОДА заземления или антенны, а также контактам для передачи аудио- , видеосигналов или связанных с ними сигналов не должно быть сопряжено с риском поражения электрическим током.

Испытание не применяют к ВЫВОДАМ, имеющим маркировку символом, указанным в 5.3, позиция b).

Примечание — См. также 15.1.2.

Соответствие проверяют следующими испытаниями:

- испытательный штырь, соответствующий испытательному щупу D по IEC 61032:1997, но имеющий длину (20 ± 0,2) мм, прикладывают во всех возможных положениях к любому участку в радиусе 25 мм от каждого контакта ВЫВОДА и в случае сомнений с приложением силы (10 ± 1) Н;

- каждый контакт ВЫВОДА испытывают с помощью прямого испытательного щупа, соответствующего испытательному щупу D по IEC 61032:1997 и в случае сомнений с приложением силы (1 ± 0,1) Н.

Испытательные щупы не должны стать ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ.

9.1.5 Элементы управления, настроенные предварительно

Если отверстие, через которое обеспечивается доступ к предварительно настроенным элементам управления, обозначено соответствующим образом на оболочке или в инструкции по эксплуатации и для настройки этого элемента управления требуется отвертка или другой инструмент, то процесс регулирования не должен быть связан с риском поражения электрическим током.

Соответствие проверяют введением в отверстие испытательного щупа, идентичного испытательному щупу C по IEC 61032:1997.

Испытательный щуп прикладывают во всех возможных положениях и в случае сомнений с приложением силы (10 ± 1) Н.

Испытательный щуп не должен стать ОПАСНЫМ ТОКОПРОВОДЯЩИМ.

9.1.6 Извлечение СЕТЕВОЙ вилки

Аппаратура, предназначенная для подключения к СЕТИ с помощью СЕТЕВОЙ вилки, должна быть сконструирована так, чтобы исключить риск поражения электрическим током из-за заряда, накопленного на конденсаторах, в случае прикосновения к выводам или контактам вилки после ее извлечения из розетки.

Во время измерения, приведенного ниже, резисторы делителя напряжений (разрядный резистор) следует отключать поочередно, кроме случаев, когда они соответствуют требованиям 14.2.

Примечание — Для целей пункта 9.1.6 штекерные соединители и соединители для подключения электроприборов штыревого типа рассматривают как СЕТЕВЫЕ вилки.

Соответствие проверяют измерением в соответствии с 9.1.1.2, позиция a) или позиция c), или расчетным путем.

СЕТЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ при его наличии находится в выключенном положении, если только включенное положение не является для него более неблагоприятным.

Через 2 с после извлечения СЕТЕВОЙ вилки штыри или контакты этой вилки не должны быть ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ.

Испытание допускается повторять до 10 раз, чтобы получить наиболее неблагоприятные условия.

Если номинальная емкость между полюсами СЕТИ не превышает 0,1 мкФ, испытание не проводят.

При проведении измерения используют прибор с входным импедансом, состоящим из сопротивления (100 ± 5) МОм, подключенного параллельно с входной емкостью, равной 25 пФ или менее, или дают ссылку на подобный прибор.

9.1.7 Устойчивость к внешним воздействиям

Оболочка аппаратуры должна быть достаточно устойчивой к внешним воздействиям.

Соответствие проверяют следующими испытаниями:

a) жесткий испытательный палец, соответствующий испытательному щупу 11 по IEC 61032:1997, прикладывают с силой, направленной внутрь и равной (50 ± 5) Н, в течение 10 с к различным точкам оболочки, включая отверстия и текстильные покрытия.

Следует избегать заклинивания или действия рычага при приложении усилия кончиком испытательного пальца.

Во время испытания оболочка не должна стать ОПАСНОЙ ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ, ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ части не должны становиться ДОСТУПНЫМИ, текстильные покрытия не должны соприкасаться с ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ частями;

b) посредством испытательного крюка, как указано на рисунке 4, прикладывают силу (20 ± 2) Н, направленную наружу, в течение 10 с во всех точках, где это возможно.

Во время испытания ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ части не должны оказаться ДОСТУПНЫМИ;

c) внешние токопроводящие оболочки и токопроводящие части внешней оболочки следует в течение 5 с подвергнуть воздействию постоянной силы (25 ± 10) Н для напольной аппаратуры или (100 ± 10) Н для другой аппаратуры, приложенной к оболочке или части оболочки, установленной на аппаратуре, с помощью соответствующего испытательного инструмента, обеспечивающего поверхностное прикосновение в виде круга диаметром 30 мм.

Примечание 1 — Контакты ВЫВОДОВ не считают токопроводящими частями внешней оболочки.

После проведения испытаний на аппаратуре не допускаются повреждения, нарушающие требования настоящего стандарта.

Примечание 2 — При испытаниях аппаратуру не требуется подключать к источнику питания.

9.2 Удаление защитных крышек

Часть, ДОСТУП к которой становится возможным после удаления крышки ВРУЧНУЮ, не должна быть ОПАСНОЙ ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ (см. также 14.8).

Это требование распространяется также на внутренние части батарейных отсеков, которые становятся ДОСТУПНЫМИ после снятия крышки ВРУЧНУЮ или с помощью инструмента, монеты или другого предмета при замене батарей. Исключение составляют батареи, замена которых ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ не предусмотрена, например батареи для устройств памяти.

Данное требование распространяется также на внутренние части акустических систем, которые становятся ДОСТУПНЫМИ после снятия решетки снаружи с помощью инструмента, монеты или других предметов.

В таком случае на аппаратуру наносят маркировку в соответствии с требованиями 5.4, позиция b).

Соответствие проверяют внешним осмотром и проведением испытаний, указанных в 9.1.1, за исключением того, что измерения проводят через 2 с после удаления крышки или решетки.

Примечание — Любая часть устройства регулировки напряжения, снимаемая ВРУЧНУЮ, считается защитной крышкой.

10 Требования к изоляции

10.1 Частоты

Требования к изоляции, приведенные в настоящем стандарте, относятся к частотам до 30 кГц. Допускается использовать такие же требования к изоляции, работающей на частотах свыше 30 кГц, до тех пор, пока не будет доступна дополнительная информация.

Примечание — Информация о поведении изоляции в зависимости от частоты приведена в IEC 60664-1 и IEC 60664-4.

10.2 Испытание импульсным перенапряжением

Изоляция аппаратуры КЛАССА II между ДОСТУПНЫМИ частями или частями, подключенными к ним, и ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ частями, должна выдерживать скачки напряжения из-за переходных процессов, вызванных, например, разрядом грозы и попадающих в аппаратуру через антенный ВЫВОД.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Изоляцию между:

- ВЫВОДАМИ для подключения антенны и ВЫВОДАМИ СЕТЕВОГО питания и

- ВЫВОДАМИ СЕТЕВОГО питания и любыми другими ВЫВОДАМИ, в случае если аппаратура обеспечивает подачу напряжения питания на другую аппаратуру, в состав которой входят антенные ВЫВОДА,

подвергают воздействию 50 разрядов с максимальной скоростью 12 разрядов в минуту от конденсатора емкостью 1 нФ, заряженного до напряжения 10 кВ в испытательной цепи, показанной на рисунке 5а.

Во время проведения испытания аппаратура не должна находиться под напряжением.

По окончании испытания испытуемая изоляция должна соответствовать требованиям 10.4.

10.3 Воздействие влажности

На безопасность аппаратуры не должны влиять условия влажности, которые могут возникнуть при ее использовании по назначению.

Соответствие требованиям проверяют с помощью воздействия влажности методом, приведенным ниже, и немедленным проведением испытаний в соответствии с 10.4 сразу после воздействия влажности.

Кабельные вводы при их наличии оставляют открытыми. Если предусмотрены выбивки, их открывают.

Электрические компоненты, крышки и другие части, которые можно снять ВРУЧНУЮ, снимают и при необходимости подвергают воздействию влажности вместе с основной частью.

Обработку влажностью проводят в камере влажности, содержащей воздух с относительной влажностью (93 ± 3) %.

Температуру воздуха в любом месте, где может быть размещена аппаратура, поддерживают в диапазоне от 20 °С до 30 °С, а заданную температуру во время испытаний следует поддерживать с допустимой погрешностью ±2 °С. Аппаратуру, предназначенную для использования в районах с тропическим климатом, подвергают испытаниям при температуре (40 ± 2) °С.

Перед помещением в камеру влажности температуру аппаратуры доводят до температуры, выбранной из диапазона значений от заданного значения температуры до значения температуры на 4 К выше заданной.

Аппаратуру выдерживают в камере влажности в течение:

- 5 сут (120 ч) для аппаратуры, предназначенной для использования в тропическом климате;

- 2 сут (48 ч) для остальной аппаратуры.

Примечание 1 — В большинстве случаев температуру аппаратуры можно довести до заданной путем выдержки при этой температуре продолжительностью не менее 4 ч перед воздействием влажности.

Примечание 2 — Воздух в камере влажности можно перемешивать, а камера может быть сконструирована так, чтобы было исключено выпадение тумана или конденсированной воды на аппаратуру.

Аппаратура во время данного испытания не должна находиться под напряжением.

После проведения испытания аппаратура не должна иметь повреждений, нарушающих требования настоящего стандарта.

10.4 Сопротивление изоляции и электрическая прочность

10.4.1 Изоляция изоляционных материалов должна быть достаточной.

Соответствие проверяют согласно 10.4.2 и, если не установлено иное, сразу после окончания испытания на воздействие влажности по 10.3.

Для облегчения испытаний на электрическую прочность компоненты и подсборки могут быть испытаны отдельно.

10.4.2 *Изоляции, перечисленные в таблице 5, должны быть испытаны:*

- для проверки сопротивления изоляции — напряжением постоянного тока 500 В;

- на электрическую прочность — следующим образом:

изоляцию, находящуюся под напряжением постоянного тока (БЕЗ ПУЛЬСАЦИЙ), испытывают напряжением постоянного тока,

изоляцию, находящуюся под напряжением переменного тока, испытывают напряжением переменного тока на частоте СЕТИ.

Однако, если возможны эффекты коронного разряда, ионизации, заряда и т. п. (например для конденсаторов), рекомендуется проводить испытания напряжением постоянного тока.

Испытательные напряжения должны соответствовать указанным в таблице 5 для конкретного типа изоляции (ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ) и для РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ изоляции.

При определении РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ применяют следующие положения:

- питание аппаратуры должно соответствовать ее НОМИНАЛЬНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ ПИТАНИЯ;

- в случае напряжения переменного тока следует измерять истинное пиковое значение напряжения, включающее периодические и непериодические наложенные импульсы с длительностью полуволны более 50 нс;

- в случае напряжения постоянного тока пиковое значение любой наложенной пульсации должно быть включено;

- периодические и непериодические переходные процессы, имеющие длительность полуволны не более 50 нс, не учитывают;

- незаземленные ДОСТУПНЫЕ токопроводящие части рассматривают как подключенные к ВЫВОДУ заземления, или ВЫВОДУ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, или его контакту;

- если обмотка трансформатора или другая часть аппаратуры является плавающей, т. е. не подключена к цепи, которая устанавливает ее потенциал относительно земли, предполагается, что она подключена к ВЫВОДУ заземления, или ВЫВОДУ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, или его контакту в точке, которая приводит к получению максимально высокого РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ;

- при использовании ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИИ РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ на ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ следует определять путем моделирования короткого замыкания на ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ и наоборот. Для изоляции между обмотками трансформатора предполагают, что короткое замыкание имеет место в точке, в которой на другой изоляции создается максимально высокое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ;

- для изоляции между двумя обмотками трансформатора следует использовать максимально высокое напряжение между любыми двумя точками в двух обмотках с учетом внешних напряжений, к которым могут быть подключены обмотки;

- для изоляции между обмоткой трансформатора и другой частью следует использовать максимально высокое напряжение между любой точкой обмотки и другой частью.

Первоначально подают не более половины требуемого значения испытательного напряжения, затем его быстро повышают до требуемого значения, которое удерживают в течение 1 мин.

Измерения сопротивления изоляции и испытания на электрическую прочность проводят в камере влажности или помещении, в котором температуру аппаратуры доводят до заданной, после повторной установки тех частей, которые, возможно, были сняты ранее.

Считается, что аппаратура соответствует требованиям, если сопротивление изоляции, измеренное через 1 мин, не меньше значений, приведенных в таблице 5, и во время испытания на электрическую прочность не происходит вспышки или пробоя.

При испытании оболочек из изоляционного материала металлическую фольгу плотно прижимают к ДОСТУПНЫМ частям.

Для аппаратуры, в которой применяют как УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ, так и изоляцию более низкого качества, следует контролировать, чтобы напряжение, подаваемое на УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ, не вызывало чрезмерного напряжения ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

ДОСТУПНЫЕ токопроводящие части могут быть соединены вместе во время испытания на электрическую прочность.

Примечание 1 — Установка для проведения испытаний на электрическую прочность тонких листов изоляционного материала приведена на рисунке 6.

Примечание 2 — Испытание не проводят на изоляции, короткое замыкание которой не вызывает опасности поражения электрическим током, например, в том случае, когда один конец вторичной обмотки ИЗОЛИРУЮЩЕГО ТРАНСФОРМАТОРА подключен к ДОСТУПНОЙ токопроводящей части, не требуется, чтобы другой конец соответствовал каким-либо требованиям к изоляции по отношению к той же ДОСТУПНОЙ токопроводящей части.

Резисторы, конденсаторы и RC-блоки, соответствующие 14.2, 14.3.2 и 14.3.3 соответственно, подключенные параллельно с испытуемой изоляцией, отсоединяют. Индуктивности и обмотки, которые могут препятствовать проведению испытания, также отсоединяют.

Таблица 5 — Испытательные напряжения для испытаний на электрическую прочность и значения сопротивления изоляции

Изоляция	Сопротивление изоляции, МОм	Испытательное напряжение переменного тока (пиковое значение) или постоянного тока
1 Между частями с разной полярностью НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ	2	1410 В — для номинальных напряжений СЕТИ ≤ 150 В (среднеквадратическое значение); 2120 В — для номинальных напряжений СЕТИ > 150 В (среднеквадратическое значение)
2 Между частями, разделенными ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ	2	Кривая А на рисунке 7
3 Между частями, разделенными УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ	4	Кривая В на рисунке 7

Кривые А и В на рисунке 7 определяют следующими точками:

РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ, *U* (пиковое)	Испытательное напряжение (пиковое)	
	Кривая А	Кривая В
35 В	707 В	1410 В
354 В	—	4240 В
1410 В	3980 В	—
10 кВ	15 кВ	15 кВ
>10 кВ	1,5*U* В	1,5*U* В

11 Условия неисправности

11.1 Опасность поражения электрическим током

Защита от поражения электрическим током должна сохраняться, даже если аппаратура работает в условиях неисправности.

Соответствие проверяют путем проведения испытаний согласно разделу 9, с изменениями, указанными ниже, и в условиях неисправности.

Для контактов ВЫВОДОВ допустимые значения, указанные в 9.1.1.2, увеличивают:

- до 70 В (пиковое) переменного тока и 120 В постоянного тока для других сигналов, отличных от аудиосигналов, и

- U_1 = 70 В (пиковое) и U_2 = 1,4 В (пиковое) переменного тока и до U_1 = 4 В постоянного тока

при условии, что соединитель для антенны и/или заземления не может быть вставлен в испытуемый ВЫВОД.

Предельные значения при нормальных условиях эксплуатации для аудиосигналов не должны быть превышены при условиях неисправности.

Примечание — Для аппаратуры, предназначенной для использования в районах с тропическим климатом, вышеуказанные значения обычно уменьшают в два раза.

Если короткое замыкание или обрыв резистора, конденсатора, RC-блока, оптрона или индуктивности приводит к нарушению требований, то аппаратуру все равно считают соответствующей установленным требованиям, если компонент соответствует необходимым требованиям раздела 14 (см. 4.3.5).

Если во время проведения испытаний изоляция, указанная в таблице 5, подвергается воздействию напряжения, превышающего напряжение, возникающее при нормальных условиях эксплуатации, и если это увеличение приводит к увеличению испытательного напряжения в соответствии с 10.4, такая изоляция должна выдержать испытание на электрическую прочность при более высоком напряжении, если только более высокое напряжение является следствием короткого замыкания или обрыва резистора, конденсатора, RC-блока, оптрона или индуктивности, соответствующих требованиям раздела 14.

11.2 Нагрев

11.2.1 Требования

При работе аппаратуры в условиях неисправности ни одна из его частей не должна нагреваться до такой температуры, при которой:

- существует опасность возгорания среды, окружающей аппаратуру;
- нарушалась бы безопасность из-за аномального нагрева, возникающего в аппаратуре.

Соответствие требованиям проверяют проведением испытаний по 11.2.2.

Во время проведения испытаний любое пламя, возникшее внутри аппаратуры, должно погаснуть в течение 10 с.

Во время проведения испытаний припой может размягчаться или расплавляться до тех пор, пока аппаратура не станет опасной с точки зрения требований настоящего стандарта.

Кроме того, припойные наконечники не должны быть использованы в качестве защитного механизма, за исключением припоя, который предназначен для плавления, например такого, как ТЕРМОПЛАВКОЕ ЗВЕНО.

11.2.2 Измерение повышений температуры

Измерение повышения температуры аппаратуры, работающей в условиях неисправности, проводят после достижения ее установившегося состояния, но не позднее чем через 4 ч с начала работы аппаратуры.

В течение этого периода аппаратура должна соответствовать требованиям 11.2.3—11.2.8.

В случае если примененное условие неисправности приводит к прерыванию тока до достижения установившегося состояния, повышение температуры измеряют сразу после прерывания тока.

Если температура ограничена предохранителем, при единичной неисправности:

- предохранитель, соответствующий требованиям стандартов серии IEC 60127, должен разомкнуться в течение 1 с, или

- предохранитель, не соответствующий требованиям стандартов серии IEC 60127, должен разомкнуться в течение 1 с три раза подряд, или

- предохранитель должен выдерживать следующее испытание.

Предохранитель следует закоротить и измерить ток, который прошел бы через предохранитель при соответствующей единичной неисправности:

- если ток предохранителя остается в 2,1 раза меньше, чем номинальный ток предохранителя, температуру измеряют после достижения установившегося состояния;

- если ток сразу достигает значения, в 2,1 или более раз превышающего номинальный ток предохранителя, или достигает этого значения за период времени, равный максимальному време-

ни срабатывания для соответствующего тока, протекающего через рассматриваемый предохранитель, то по истечении дополнительного времени, соответствующего максимальному времени срабатывания рассматриваемого предохранителя, предохранитель и шунтирующую цепь удаляют и сразу после этого измеряют температуру.

Если сопротивление предохранителя влияет на ток соответствующей цепи, то при определении значения тока следует учитывать максимальное значение сопротивления предохранителя.

Примечание — Вышеприведенные испытания основаны на характеристиках предохранителей, установленных в IEC 60127 и содержащих информацию, необходимую для расчета величины максимального сопротивления.

При определении тока, протекающего через предохранитель, следует учитывать, что значение тока может изменяться в зависимости от времени. Поэтому его необходимо измерить как можно скорее после включения аппаратуры, принимая во внимание время любой задержки до начала полного функционирования рассматриваемой цепи.

Если повышение температуры превышает значение, указанное в таблице 3, и вызвано коротким замыканием изоляции, то считают, что аппаратура соответствует требованиям, но эта изоляция должна выдержать испытание на электрическую прочность согласно 10.4.

Если повышение температуры превышает значение, указанное в таблице 3, и вызвано коротким замыканием или обрывом резистора, конденсатора, RC-блока, оптрона или индуктивности, то считают, что аппаратура соответствует требованиям, если данные компоненты удовлетворяют требованиям раздела 14 (см. 4.3.5).

Если повышение температуры превышает значение, указанное в таблице 3, и вызвано отключением резистора, проводят повторно испытание на перегрузку по 14.2, позиция b), на резисторе, установленном в аппаратуре, включая соединения, выполненные изготовителем. Во время этого испытания соединения не должны быть нарушены.

11.2.3 ДОСТУПНЫЕ части

Повышение температуры ДОСТУПНЫХ частей не должно превышать значений, приведенных в таблице 3, позиция a), «Условия неисправности».

11.2.4 Части, отличные от обмоток и ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, обеспечивающие электрическую изоляцию

Повышение температуры изолирующих частей, отличных от обмоток и ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, неисправность которых привела бы к нарушению требований, установленных в 11.1, 11.2.3 и 11.2.5, не должно превышать значений, приведенных в таблице 3, позиция b), «Условия неисправности».

Если превышен допустимый предел повышения температуры и имеют место сомнения относительно того, существует ли опасность поражения электрическим током, то соответствующие токопроводящие части замыкают накоротко и повторяют испытания согласно 11.1.

11.2.5 Части, действующие в качестве опоры или механического барьера

Повышение температуры частей, механическая неисправность которых может привести к нарушению требований 9.1.1, не должно превышать значений, указанных в таблице 3, позиция c), «Условия неисправности».

11.2.6 Обмотки

Повышение температуры обмоток не должно превышать значений, указанных в таблице 3, позиции b) и c), «Условия неисправности», со следующими исключениями:

- если температура ограничивается посредством срабатывания сменных или перенастраиваемых защитных устройств, то допустимое значение повышенной температуры может быть превышено в течение 2 мин после срабатывания защитного устройства.

В случае обмоток, обеспечивающих защиту от поражения электрическим током, или в случае, если неисправность может привести к опасности возгорания, испытания проводят три раза, а затем обмотку подвергают испытаниям на электрическую прочность согласно 10.4 без проведения испытаний на воздействие влажности по 10.3, начиная измерения в течение 1 мин после измерения повышения температуры.

Не допускается отказ аппаратуры;

- если температура ограничивается посредством срабатывания встроенного невосстанавливаемого или незаменяемого устройства защиты или из-за обрыва обмотки, то допустимое значение повышенной температуры может быть превышено, но испытание необходимо провести три раза с использованием новых компонентов.

В случае обмоток, обеспечивающих защиту от поражения электрическим током, или в случае, если неисправность может привести к опасности возгорания, обмотку подвергают испытанию на электрическую прочность по 10.4 без проведения испытаний на воздействие влажности по 10.3, начиная измерения в течение 1 мин после измерения повышенной температуры.

Не допускается отказ аппаратуры;

- для обмоток допускается более высокое повышение температуры при условии, что повреждение их изоляции не приведет к поражению электрическим током или опасности возгорания и что они не подключены к источникам мощностью более 5 Вт при нормальных условиях эксплуатации;
- при превышении значения повышения температуры и при наличии сомнений в наличии опасности соответствующую изоляцию шунтируют и повторяют испытания согласно 11.1 и 11.2.3.

Примечание — Если изоляция встроена в обмотку таким образом, что повышение ее температуры невозможно измерить непосредственно, то ее температуру принимают такой же, как у провода обмотки.

11.2.7 ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

Если неисправность может привести к нарушению требований 11.1, 11.2.3 и 11.2.5, повышение температуры на ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЕ не должно превышать значений, указанных в таблице 3, позиция b), «Условия неисправностей», за исключением указанного ниже.

Повышение температуры может превышать значения, указанные выше, не более чем на 100 К максимально в течение периода времени не более 5 мин.

Для ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, классифицируемых как V-0 в соответствии с IEC 60695-11-10 или VTM-0 в соответствии с ISO 9773 или выдержавших испытания по G.1 приложения G, повышение температуры может превышать:

a) значения, указанные в таблице 3, позиция b), «Условия неисправности» не более чем на 100 К на одном или нескольких небольших участках при условии, что их общая площадь не превышает 2 см^2 для каждого условия неисправности и отсутствии опасности поражения электрическим током, или

b) значения, указанные в таблице 3, позиция b), «Условия неисправности» максимально в течение периода времени не более 5 мин, но не более значений повышения температуры для «других частей», указанного в таблице 3, позиция e), «Условия неисправности» на одном или нескольких небольших участках при условии, что их общая площадь не превышает 2 см^2 для каждого условия неисправности и отсутствует опасность поражения электрическим током.

Если превышен предел повышения температуры и если есть сомнения относительно того, существует ли опасность поражения электрическим током, соответствующие токопроводящие части замыкают накоротко и повторяют испытания согласно 11.1.

Если во время любого испытания проводники на ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ обрываются, отслаиваются или ослабевают, аппаратуру все равно считают соответствующей установленным требованиям, если соблюдены все следующие условия:

- ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА классифицирована как V-0 в соответствии с IEC 60695-11-10 или VTM-0 в соответствии с ISO 9773 или выдержала испытания в соответствии с G.1 приложения G;

- обрыв не является ПОТЕНЦИАЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ;

- аппаратура соответствует требованиям 11.2.7, если обрыв проводника шунтирован перемычкой;

- любой отслаивающийся или ослабленный проводник не уменьшает ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ частями и ДОСТУПНЫМИ частями ниже значений, указанных в разделе 13.

Для аппаратуры КЛАССА I должна поддерживаться непрерывность любого защитного заземляющего соединения; ослабление или отслаивание такого проводника не допускается.

11.2.8 Части, на которые не распространяются ограничения, установленные в 11.2.2—11.2.7

В зависимости от типа материала повышение температуры части не должно превышать значений, указанных в таблице 3, позиция e), «Условия неисправностей».

12 Механическая прочность

12.1 Аппаратура в полном комплекте

12.1.1 Требования

Аппаратура должна обладать достаточной механической прочностью и иметь конструкцию, способную выдержать воздействия, которые возможны при ее использовании по назначению.

Аппаратура должна быть сконструирована так, чтобы предотвращалось короткое замыкание изоляции между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ частями и ДОСТУПНЫМИ частями или частями, соединенными с ними, например в результате случайного ослабления винтов.

Соответствие проверяют проведением испытаний по 12.1.2—12.1.6 за исключением устройств, входящих в состав СЕТЕВОЙ вилки.

Примечание — Устройства, входящие в состав СЕТЕВОЙ вилки, подвергают испытаниям, указанным в 15.4.

12.1.2 Испытание на ударопрочность

Аппаратуру массой более 7 кг подвергают следующему испытанию.

Аппаратуру размещают на горизонтальной деревянной подставке, которую сбрасывают 50 раз с высоты 5 см на деревянный стол.

После окончания испытания аппаратура не должна иметь повреждений, приводящих к несоответствию требованиям настоящего стандарта.

12.1.3 Испытание на воздействие вибрации

ПЕРЕДВИЖНАЯ АППАРАТУРА, предназначенная для использования в целях усиления звука музыкальных инструментов, ПОРТАТИВНАЯ АППАРАТУРА и аппаратура, включающая оболочку, имеющую одну и более металлическую поверхность, за исключением декоративных деталей, подвергаются испытаниям на устойчивость к вибрации с периодически меняющейся частотой по IEC 60068-2-6.

Аппаратуру крепят к виброгенератору в положении, предназначенном для использования с помощью ремней, опоясывающих оболочку. Направление воздействия вибрации — вертикальное со следующими параметрами степени жесткости:

- *продолжительность — 30 мин;*
- *амплитуда — 0,35 мм;*
- *диапазон частот — 10—55—10 Гц.*

Скорость изменения частоты — приблизительно одна октава в минуту.

После окончания испытаний не допускается наличие повреждений аппаратуры, приводящих к несоответствию требованиям настоящего стандарта, в частности, не должно быть ослаблено ни одно соединение или часть, ослабление которых приводит к снижению безопасности.

12.1.4 Испытание воздействием удара

Аппаратуру прочно прижимают к жесткой опоре и подвергают воздействию трех ударов отбойного молотка пружинного действия в соответствии с IEC 60068-2-75, наносимых с кинетической энергией непосредственно перед ударом, равным 0,5 Дж, в каждую точку оболочки, которая защищает опасные движущиеся части или ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ части в местах, предположительно наиболее ослабленных, включая зоны вентиляции, выдвижные ящики в выдвинутом положении, ручки, рычаги, переключатели и т. п., нажимая на спусковой конус перпендикулярно поверхности.

Испытанию ударом с применением ударного молотка подвергают также окошки, линзы, сигнальные лампы и их колпаки и т. п., но только в том случае, если они выступают над поверхностью более чем на 5 мм или если площадь плоской проекции отдельной поверхности превышает 1 см^2.

Кроме того, невентилируемые сплошные участки оболочки, защищающие ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ части, подвергают однократному удару, указанному в таблице 6.

Удар, указанный в таблице 6, следует наносить по поверхности оболочки посредством свободного вертикального падения неподвижного однородного, гладкого стального шара диаметром (50 ± 1) мм и массой приблизительно 500 г в направлении, перпендикулярном к поверхности оболочки, как показано на рисунке 8.

Таблица 6 — Испытание оболочки аппаратуры на воздействие удара

Часть оболочки	Энергия удара, Дж (с погрешностью ±1 %)
Верхняя, боковые, задняя и фронтальная части ПОРТАТИВНОЙ или настольной аппаратуры	2
Все открытые части закрепленной аппаратуры	2
Верхняя, боковые, задняя и фронтальная части напольной аппаратуры	3,5

Примечание 1 — Для приложения удара соответствующей энергии необходимую высоту вычисляют по формуле

$$h = \frac{E}{gm},$$

где h — вертикальное расстояние, м;
E — энергия удара, Дж;
g — ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с^2;
m — масса стального шара, кг.

Примечание 2 — Для определения прочности кинескопов и защиты от последствий взрыва см. раздел 18.

После испытания аппаратура должна выдержать испытание на электрическую прочность согласно 10.4 и не должна иметь никаких повреждений, приводящих к несоответствию требованиям настоящего стандарта, в частности:

- ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ части не должны стать ДОСТУПНЫМИ,

- изолирующие барьеры не должны быть повреждены,

- на частях, подвергнутых воздействию испытательного ударного молотка, допускаются видимые трещины.

Примечание — Повреждение отделки, небольшие вмятины, которые не уменьшают ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ ниже установленных значений, трещины, не видимые невооруженным глазом, поверхностные трещины в армированных стекловолокном молдингах и т. п. не учитывают.

12.1.5 Испытание на падение

ПОРТАТИВНУЮ АППАРАТУРУ массой 7 кг или менее подвергают испытанию на падение. Образец полностью скомплектованной аппаратуры подвергают трем ударам, возникающим при падении с высоты 1 м на горизонтальную поверхность в местах, которые могут привести к наиболее неблагоприятным результатам.

Горизонтальная поверхность должна быть выполнена из древесины твердых пород толщиной не менее 13 мм, смонтированной на двух слоях фанеры толщиной 19—20 мм, каждый из которых опирается на бетонный или аналогичный неупругий пол.

При каждом падении испытуемый образец должен ударяться о поверхность в другом положении. При необходимости образец следует сбрасывать с батареями, входящими в его состав, указанными изготовителем.

После испытания аппаратура может быть неработоспособна, но не должна иметь повреждений, приводящих к несоответствию требованиям настоящего стандарта, и должна выдержать испытания на электрическую прочность, указанные в 10.4, в частности:

- опасные движущиеся части или ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ части не должны быть ДОСТУПНЫМИ;

- изолирующие перегородки не должны быть повреждены;

- не допускается уменьшение ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ ниже значений, установленных в разделе 13.

Критерии соответствия не учитывают сквозные отверстия лицевой поверхности кинескопа.

12.1.6 Испытание на снятие механических напряжений

Оболочки (корпуса) из литых или формованных термопластичных материалов необходимо конструировать так, чтобы любая усадка или деформация материала из-за снятия внутренних напряжений, вызванных процессом формования, не приводила к обнажению опасных частей.

Образец, представляющий собой полностью скомплектованную аппаратуру или скомплектованную оболочку (корпус) вместе с любым несущим каркасом, помещают в термокамеру с циркулирующим воздухом и подвергают в течение 7 ч воздействию температуры на 10 K выше максимальной температуры, измеренной на оболочке при испытаниях в соответствии с 7.1.4, но не менее 70 °C, а затем дают остыть до комнатной температуры.

Для крупногабаритной аппаратуры, где нецелесообразно испытывать скомплектованную оболочку (корпус), допускается испытывать часть оболочки (корпуса), соответствующую полной сборке с точки зрения толщины и формы, включая любые механические опорные элементы. В таких случаях может потребоваться повторная сборка аппаратуры для определения соответствия требованиям.

После испытания аппаратура не должна иметь повреждений, приводящих к несоответствию требованиям настоящего стандарта, в частности, опасные подвижные части или ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ части не должны стать ДОСТУПНЫМИ.

12.2 Крепление исполнительных элементов

Исполнительные элементы, например ручки, кнопки, клавиши и рычаги, должны быть сконструированы и закреплены так, чтобы их использование не ухудшало защиту от поражения электрическим током.

Соответствие проверяют следующими испытаниями:

- крепежные винты при их наличии ослабляют, а затем затягивают с приложением крутящего момента, значение которого составляет 2/3 значения, указанного в таблице 20, а затем ослабляют на 1/4 оборота;

- затем на исполнительные элементы в течение 1 мин воздействуют крутящим моментом, соответствующим силе 100 Н, приложенным по периферии (по касательной к окружности), но не более 1 Н·м, а также в течение 1 мин осевую растягивающую силу, равную 100 Н. Если масса аппаратуры составляет менее 10 кг, то значение растягивающей силы ограничивают значением, соответствующим массе аппаратуры, но не менее 25 Н;

- для исполнительных элементов, таких как кнопки, клавиши и т. п., на которые при использовании по назначению оказывают только давление и которые не выступают за пределы поверхности аппаратуры более чем на 15 мм, значение растягивающей силы ограничивают до 50 Н.

После окончания испытания аппаратура не должна иметь повреждений, приводящих к несоответствию требованиям настоящего стандарта.

12.3 Устройства ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ, удерживаемые в руке

Части устройств ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ, предназначенные для удерживания в руке и содержащие ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ части, должны обладать достаточной механической прочностью и быть сконструированы так, чтобы выдерживать любое воздействие, возможное при использовании.

Соответствие требованиям проверяют с помощью следующего испытания.

Устройство ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ с гибким шнуром при его наличии, укороченным до 10 см, подвергают испытанию в соответствии с IEC 60068-2-31:2008, подраздел 5.3, процедура 2, с высотой падения 500 мм.

Барабан поворачивают 50 раз, если масса устройства ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ равна или менее 250 г, и 25 раз, если масса превышает 250 г.

По окончании испытания устройство не должно иметь повреждений, приводящих к несоответствию требованиям настоящего стандарта.

Части устройства ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ, соединяемого кабелем, которые не предназначены для удержания в руках, испытывают как часть обслуживаемой аппаратуры.

12.4 Выдвижные устройства

Выдвижные устройства, предназначенные для частичного выдвижения из аппаратуры только на часть своей длины, должны иметь упоры с достаточной механической прочностью, чтобы предотвратить ДОСТУП к ОПАСНЫМ ТОКОВЕДУЩИМ частям.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Выдвижное устройство выдвигают установленным способом до тех пор, пока упор не ограничит его дальнейшего перемещение. Затем в течение 10 с к нему прикладывают силу 50 Н в наиболее неблагоприятном направлении.

После испытания аппаратура не должна иметь повреждений, приводящих к несоответствию требованиям настоящего стандарта, в частности, не должно быть ДОСТУПА к ОПАСНЫМ ТОКОВЕДУЩИМ частям.

12.5 Антенные коаксиальные разъемы, установленные на аппаратуре

Коаксиальные разъемы антенн, установленные на аппаратуре, содержащие части или компоненты, которые изолируют ОПАСНЫЕ ТОКОВЕДУЩИЕ части от ДОСТУПНЫХ частей, должны быть сконструированы так, чтобы выдерживать механические нагрузки, которые могут возникнуть при предполагаемом использовании.

Соответствие требованиям проверяют с помощью следующих испытаний, которые проводят в указанной последовательности.

По окончании испытаний аппаратура не должна иметь повреждений, приводящих к несоответствию требованиям настоящего стандарта.

Испытание на прочность

Испытательную вилку, показанную на рисунке 9, устанавливают и извлекают из розетки 100 раз. Необходимо соблюдать осторожность, чтобы намеренно не повредить розетку во время установки и извлечения испытательной вилки.

Испытание на воздействие удара

Испытательную вилку, показанную на рисунке 9, устанавливают в розетку и наносят три последовательных удара пружинным молотком в соответствии с IEC 60068-2-75 в одну и ту же точку на вилке в наиболее неблагоприятном направлении с кинетической энергией непосредственно перед ударом, равным 0,5 Дж.

Испытание на крутящий момент

Испытательную вилку, показанную на рисунке 9, устанавливают в розетку и прикладывают к оси вилки силу, равную 50 Н, в течение 10 с без рывков, направленную под прямым углом к оси вилки, при этом радиальное направление действия силы выбирают таким образом, чтобы нагрузить предполагаемые наиболее слабые части розетки.

Силу измеряют, например, с помощью пружинного динамометра, прикрепленного через отверстие в испытательной вилке.

Испытание проводят 10 раз.

Примечание — При проведении испытаний антенных коаксиальных разъемов, отличных от указанных в IEC 60169-2, используют соответствующую испытательную вилку такой же длины.

12.6 Телескопические или стержневые антенны

12.6.1 Общие требования

Телескопическую или стержневую антенну снабжают кнопкой или шариком диаметром не менее 6 мм на конце.

Телескопическую или стержневую антенну снабжают ограждением или барьером, предотвращающим попадание любой части антенны или ее крепежных элементов внутрь аппаратуры и контакт с ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ частями в случае поломки антенны или любой ее части.

К крепежным элементам относятся только те части, которые используются для установки антенны или подвергаются нагрузкам при перемещении антенны.

12.6.2 Физическая защита

Наконечник антенны и секции телескопической антенны закрепляют таким образом, чтобы предотвратить их демонтаж.

Соответствие проверяют следующим испытанием:

Наконечник антенны следует подвергнуть воздействию силы в 20 Н вдоль главной оси антенны в течение 1 мин. Если наконечник закреплен с помощью винтовой резьбы, к наконечникам пяти дополнительных образцов прикладывают ослабляющий крутящий момент. Крутящий момент прикладывают постепенно при неподвижном стержне. При достижении заданного крутящего момента его следует поддерживать не более 15 с. Время выдержки любого отдельного образца должно составлять не менее 5 с, а среднее время выдержки для пяти образцов — не менее 8 с.

Значения крутящего момента приведены в таблице 7.

Таблица 7 — Значения крутящего момента для испытания наконечника антенны

Диаметр наконечника, мм	Крутящий момент, Н·м
< 8,0	0,3
≥ 8,0	0,6

12.7 Аппаратура, содержащая БАТАРЕИ ДИСКОВЫХ/КНОПОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

12.7.1 Общие положения

Настоящие требования применяют к аппаратуре, включая пульты дистанционного управления, которые:

- вероятно, будут доступны для детей, принимая во внимание информацию, предоставленную изготовителем;
- используют БАТАРЕИ ДИСКОВЫХ/КНОПОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ диаметром не более 32 мм.

Указанные требования не распространяются:

- на ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ АППАРАТУРУ.

Примечание — ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ АППАРАТУРА представляет собой аппаратуру, реализуемую через специализированные каналы сбыта. Вся аппаратура, продаваемая через обычные магазины электроники, рассматривается как непрофессиональная аппаратура;

- на аппаратуру, предназначенную для размещения в тех местах, где маловероятно присутствие детей; или
- на аппаратуру, в состав которой входят БАТАРЕИ ДИСКОВЫХ /КНОПОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, которые припаяны на месте их размещения.

12.7.2 Требования к конструкции

Аппаратура, имеющая дверцу/крышку батарейного отсека, должна быть сконструирована так, чтобы уменьшить вероятность извлечения батарей детьми одним из следующих способов:

- для открывания батарейного отсека требуется использование инструмента, такого как отвертка или монета, или
- открывания дверцы/крышки батарейного отсека ВРУЧНУЮ требуется как минимум одновременное выполнение двух независимых движений.

12.7.3 Испытания

12.7.3.1 Последовательность испытаний

Один образец подвергают применимым испытаниям, указанным в 12.7.3.2—12.7.3.6. Если возможно, первоначально следует провести испытание, указанное в 12.7.3.2.

12.7.3.2 Испытание на снятие механических напряжений

Если в батарейном отсеке используют литые или формованные термопластичные материалы, образец, представляющий собой полностью скомплектованную аппаратуру или скомплектованную оболочку (корпус) вместе с любым несущим каркасом, подвергают испытанию в соответствии с испытанием на снятие механического напряжения, согласно 12.1.6. Во время испытания батарею можно извлечь, чтобы не подвергать ее воздействию чрезмерной температуры.

12.7.3.3 Испытание на замену батареи

Для оборудования, включающего батарейный отсек с дверцей/крышкой, батарейный отсек следует открывать и закрывать, а батарею извлекать и заменять 10 раз для имитации нормальной замены батареи в соответствии с инструкцией изготовителя.

Если дверца/крышка батарейного отсека закреплена при помощи одного или нескольких винтов, винты ослабляют, а затем затягивают с постоянным линейным крутящим моментом согласно таблице 20 с помощью подходящей отвертки, гаечного или иного ключа. Винты следует извлекать каждый раз полностью и вставлять заново.

12.7.3.4 Испытание на падение

ПОРТАТИВНУЮ АППАРАТУРУ, имеющую массу 7 кг или менее, подвергают трем падениям с высоты 1 м на горизонтальную поверхность в положениях, которые могут вызвать максимальное воздействие силы удара на батарейный отсек в соответствии с требованиями 12.1.5.

Если оборудование представляет собой пульт дистанционного управления, его подвергают десяти падениям.

12.7.3.5 Испытание на удар

Дверцу/крышку батарейного отсека следует подвергнуть трем ударам, направленным перпендикулярно к дверце/крышке батарейного отсека в соответствии с 12.1.4 с силой:

- 0,5 Дж [высота (102 ± 10) мм] для очков для просмотра, например для трехмерного телевидения, или

- 2 Дж [высота (408 ± 10) мм] для всех остальных дверец/крышек.

12.7.3.6 Испытание на раздавливание

Устройство дистанционного управления, предназначенное для удержания в руке, следует поместить на неподвижную жесткую опорную поверхность в положении, которое может привести к наиболее неблагоприятному результату, при условии, что это положение может быть самоподдерживающимся. Силу раздавливания, равную (330 ± 5) Н, прикладывают в течение 10 с к открытой верхней и задней поверхностям устройства дистанционного управления, находящегося в устойчивом состоянии на плоской поверхности с приблизительными размерами 102 × 250 мм.

12.7.4 Соответствие

Соответствие требованиям проверяют приложением силы, равной (30 ± 1) Н, в течение 10 с к дверце/крышке батарейного отсека с помощью жесткого испытательного пальца, соответствующего испытательному щупу 11 по IEC 61032:1997 в наиболее неблагоприятном месте и в наиболее неблагоприятном направлении. Силу прикладывают в одном направлении за раз.

Дверца/крышка батарейного отсека должна сохранять свою работоспособность, и:

- БАТАРЕЯ ДИСКОВЫХ/КНОПОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ не должна стать ДОСТУПНОЙ, или

- не должно быть возможности извлечь батарею из изделия при помощи испытательного крюка, показанного на рисунке 4, с приложением силы, равной 20 Н.

13 ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ

13.1 Общие положения

ЗАЗОРЫ должны иметь такие размеры, чтобы перенапряжения от переходных процессов, воздействующие на аппаратуру извне, и пиковые напряжения, которые могут генерироваться внутри аппаратуры, не нарушали ЗАЗОРЫ. Подробные требования приведены в 13.3.

ПУТИ УТЕЧКИ необходимо рассчитать так, чтобы при заданном РАБОЧЕМ НАПРЯЖЕНИИ и соответствующей степени загрязнения не возникало никакого искрения и пробоя (трекинга) изоляции. Подробные требования приведены в 13.4.

Примечание — Для определения ЗАЗОРА измеряют пиковое значение РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ. Для определения ПУТЕЙ УТЕЧКИ измеряют РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ переменного тока (среднеквадратичное значение) или постоянного тока.

Методы измерения ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ приведены в приложении Е.

Допускается разделение ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ промежуточными, несоединенными (плавающими) токопроводящими частями, такими как неиспользуемые контакты соединителя, при условии, что суммарное значение размеров отдельных частей соответствует установленному минимуму [см. рисунок Е.8 (приложение Е)].

Для указанных минимальных значений ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ применяют следующие степени загрязнения:

- степень загрязнения 1 — для компонентов и сборочных узлов, герметизированных так, чтобы исключить попадание пыли и влаги;
- степень загрязнения 2 — как правило, для аппаратуры, входящей в область применения настоящего стандарта, или
- степень загрязнения 3 — в местах, где локальная внутренняя среда внутри аппаратуры подвержена проводящему загрязнению или сухому непроводящему загрязнению, которое может стать прово-

дящим вследствие возможной конденсации, или при размещении аппаратуры в местах, где в окружающей среде присутствует проводящее загрязнение или сухое непроводящее загрязнение, которое может стать проводящим.

За исключением изоляции между частями с различной полярностью, имеющими НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ СОЕДИНЕНИЕ С СЕТЬЮ, допускаются значения ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ меньше указанных, при условии их соответствия требованиям 4.3.2, 4.3.3 и 11.2.

13.2 Определение РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ

При определении РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ следует применять следующие условия:

- не допускается применение изменения НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ (0,9 или 1,1);

- РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ между любой точкой цепи, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ, и землей, а также между любой точкой цепи, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ, и цепью, не имеющей соединения с КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННОЙ СЕТЬЮ, принимают равным наибольшему из следующих значений:

НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ или самого высокого измеренного напряжения между такими точками во время работы при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ или

верхнего значения напряжения диапазона НОМИНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАНИЯ или самого высокого измеренного напряжения между такими точками во время работы при любом значении в пределах диапазона НОМИНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАНИЯ;

- незаземленные ДОСТУПНЫЕ токопроводящие части считаются заземленными;

- если компонент с проволочной обмоткой или другая часть находятся в плавающем состоянии, т. е. не подключены к цепи, которая определяет их потенциал относительно земли, следует считать, что они заземлены в точке, при соединении с которой достигается наибольшее РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ;

- при использовании ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИИ РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ на ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ предполагается наличие короткого замыкания на ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ и наоборот. При ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИИ между обмотками компонента с проволочной обмоткой предполагается, что короткое замыкание происходит в точке, в которой в другой изоляции создается самое высокое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ;

- за исключением разрешенных случаев, указанных ниже, для изоляции между двумя обмотками компонентов с проволочной обмоткой следует применять самое высокое напряжение между любыми двумя точками в двух обмотках с учетом внешних напряжений, к которым будут подключены обмотки;

- за исключением разрешенных случаев, указанных ниже, для изоляции между обмоткой компонента с проволочной обмоткой и другой частью следует применять самое высокое напряжение между любой точкой обмотки и другой частью.

Если изоляция компонента с проволочной обмоткой имеет различные значения РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЙ по длине обмотки, допускается соответствующим образом изменять ЗАЗОРЫ, ПУТИ УТЕЧКИ и расстояния через изоляцию.

Примечание — Примером такой конструкции является обмотка под напряжением 30 кВ, состоящая из нескольких катушек, соединенных последовательно и заземленных с одного конца.

13.3 ЗАЗОРЫ

13.3.1 Общие положения

Разрешается использовать метод, приведенный ниже, или альтернативный метод, приведенный в приложении J, для отдельного компонента, сборочного узла или для полностью скомплектованной аппаратуры.

Примечание 1 — Преимущества метода, приведенного в приложении J, заключаются в следующем:

- ЗАЗОРЫ соответствуют указанным в базовой публикации по безопасности IEC 60664-1 и, следовательно, согласованы с другими публикациями по безопасности (например, для трансформаторов);

- учитывает затухание переходных процессов внутри аппаратуры, включая затухание переходных процессов в цепях, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ.

Примечание 2 — Требования к ЗАЗОРУ основаны на ожидаемых перенапряжениях от переходных процессов, которые могут поступать в аппаратуру из СЕТИ переменного тока. Согласно IEC 60664-1 величина этих переходных процессов определяется НОМИНАЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ СЕТИ и схемами питания. Указанные переходные процессы классифицированы в соответствии с IEC 60664-1 на четыре группы как категории перенапряжения от I до IV (также известные как категории установки от I до IV).

Примечание 3 — Конструкция сплошной изоляции и ЗАЗОРОВ может быть согласована так, чтобы при возникновении перенапряжения от переходного процесса, превышающего пределы перенапряжения категории II, сплошная изоляция могла выдержать более высокое напряжение, чем ЗАЗОРЫ.

Для всех систем электропитания переменного тока напряжение СЕТИ переменного тока, указанное в таблицах 8—10, является напряжением между линией и нейтралью.

Примечание 4 — В Норвегии из-за используемой системы распределения электроэнергии типа IT напряжение СЕТИ переменного тока считается равным межлинейному напряжению и, в случае единичной неисправности заземления, останется равным 230 В.

Указанные ЗАЗОРЫ не применимы к воздушному промежутку между контактами термостатов, ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ, устройств защиты от перегрузки, выключателей с микрозазором и аналогичных компонентов, у которых ЗАЗОР меняется в зависимости от контактов.

Примечание 5 — Сведения о воздушных промежутках между контактами разъединителей см. в 8.18.

Соответствие требованиям 13.3 проверяют измерением с учетом приложения Е. Применяют условия испытаний, приведенные ниже. Испытание на электрическую прочность для проверки ЗАЗОРОВ не проводят.

Подвижные части следует установить в наиболее неблагоприятное положение.

ЗАЗОРЫ между звуковой катушкой громкоговорителя и соседними токопроводящими частями считают проводящими, если не обеспечена требуемая изоляция при всех возможных положениях катушки.

При измерении ЗАЗОРОВ от оболочки (корпуса) из изоляционного материала через прорезь или отверстие в оболочке (корпусе) ДОСТУПНУЮ поверхность следует рассматривать как проводящую, как если бы она была покрыта металлической фольгой везде, где к ней можно прикоснуться испытательным пальцем, соответствующим испытательному щупу B по IEC 61032:1997 (подпункт 9.1.1.3), без заметного приложения силы (см. рисунок 3, точка B).

Силу необходимо прикладывать к любой точке на внутренних частях и затем к внешней стороне токопроводящих оболочек (корпусов) с целью уменьшения ЗАЗОРА при проведении измерений. Следует применять следующие значения прилагаемой силы:

- *2 Н — для внутренних частей;*
- *30 Н — для оболочек (корпусов).*

Силу прикладывают к оболочке (корпусу) посредством жесткого испытательного пальца согласно IEC 61032:1997, испытательный щуп 11.

13.3.2 ЗАЗОРЫ в цепях, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ

ЗАЗОРЫ в цепях, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, должны соответствовать минимальным размерам, указанным в таблице 8 и при необходимости таблице 9.

Таблица 8 применима для аппаратуры, которая не будет подвергаться перенапряжениям при переходных процессах, превышающим категорию II по IEC 60664-1. Соответствующие переходные напряжения СЕТИ для каждого номинального напряжения СЕТИ переменного тока указаны в круглых скобках в соответствующем столбце таблицы. Если существует вероятность более высоких напряжений при переходных процессах, может потребоваться дополнительная защита при подаче питания к аппаратуре или установке.

Примечание 1 — В приложении J приведен альтернативный метод конструирования.

Для цепей, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, работающих при номинальном напряжении СЕТИ переменного тока менее 300 В, если пиковое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ в цепи превышает пиковое значение номинального напряжения СЕТИ переменного тока, минимальный ЗАЗОР для рассматриваемой изоляции равен сумме двух следующих значений:

- минимального значения ЗАЗОРА из таблицы 8 для РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ, которое равно номинальному напряжению СЕТИ переменного тока.

Примечание 2 — Для целей использования таблицы 8 предполагается, что РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ соответствует номинальному напряжению СЕТИ переменного тока;

- соответствующего значения дополнительного ЗАЗОРА из таблицы 9.

Для РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ, используемого при определении значений ЗАЗОРОВ для цепей, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, в соответствии с таблицей 8:

- должно быть учтено пиковое значение любой пульсации, наложенной на напряжение постоянного тока, которое превышает допустимое значение, указанное в 2.3.3;
- не следует принимать во внимание неповторяющиеся переходные процессы (вызванные, например, атмосферными возмущениями).

Примечание 3 — Допускается, что любые такие неповторяющиеся переходные процессы в цепи, не подключенной к цепям, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМ С СЕТЬЮ, не будут превышать переходного напряжения СЕТИ в цепях, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ;

- напряжение любой цепи, не являющейся ОПАСНОЙ ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ или ЦЕПИ TNV (включая напряжение сигнала вызова), следует рассматривать как нулевое,

и в соответствии с таблицей 9, при необходимости, для пиковых РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЙ, превышающих номинальные напряжения СЕТИ переменного тока, следует использовать максимальное пиковое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ.

Примечание 4 — Использование ЗАЗОРОВ — таблицы 8 и 9:

Выбирают соответствующий столбец в таблице 8 для номинального напряжения СЕТИ переменного тока и степени загрязнения и строку, соответствующую РАБОЧЕМУ НАПРЯЖЕНИЮ, равному напряжению СЕТИ переменного тока. Регистрируют требуемое минимальное значение ЗАЗОРА.

Переходят к таблице 9. Выбирают соответствующий столбец для номинального напряжения СЕТИ переменного тока и степени загрязнения и строку в этом же столбце, которая охватывает фактическое пиковое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ. Выбирают значение требуемого дополнительного ЗАЗОРА в одном из двух правых столбцов и добавляют его к значению минимального ЗАЗОРА из таблицы 8 для получения значения общего минимального ЗАЗОРА.

Таблица 8 — Минимальные ЗАЗОРЫ для изоляции в цепях, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, и между такими цепями и цепями, не имеющими соединения с цепями, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ

Значения зазоров в мм

<table>
<tr><td colspan="2">РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В
ниже или равно</td><td colspan="8">НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ переменного тока, В</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Пиковое значение напряжения или значение напряжения постоянного тока</td><td rowspan="4">Средне-квадратичное значение напряжения переменного тока (синусоидального)</td><td colspan="4">≤ 150 В
(напряжение СЕТИ при переходных процессах 1500 В)</td><td colspan="2">> 150 ≤ 300 В
(напряжение СЕТИ при переходных процессах 2500 В)</td><td colspan="2">>300 ≤ 600 В
(напряжение СЕТИ при переходных процессах 4000 В)</td></tr>
<tr><td colspan="8">Для степени загрязнения</td></tr>
<tr><td colspan="2">1 и 2</td><td colspan="2">3</td><td colspan="2">1, 2 и 3</td><td colspan="2">1, 2 и 3</td></tr>
<tr><td>B/S</td><td>R</td><td>B/S</td><td>R</td><td>B/S</td><td>R</td><td>B/S</td><td>R</td></tr>
<tr><td>210</td><td>150</td><td>1,0
(0,5)</td><td>2,0
(1,0)</td><td>1,3
(0,8)</td><td>2,6
(1,6)</td><td>2,0
(1,5)</td><td>4,0
(3,0)</td><td>3,2
(3,0)</td><td>6,4
(6,0)</td></tr>
<tr><td>420</td><td>300</td><td colspan="6">B/S 2,0(1,5) R 4,0(3,0)</td><td>3,2
(3,0)</td><td>6,4
(6,0)</td></tr>
<tr><td>840</td><td>600</td><td colspan="8">B/S 3,2(3,0) R 6,4(6,0)</td></tr>
<tr><td>1400</td><td>1000</td><td colspan="8">B/S 4,2 R 6,4</td></tr>
<tr><td>2800</td><td>2000</td><td colspan="8">B/S/R 8,4</td></tr>
<tr><td>7000</td><td>5000</td><td colspan="8">B/S/R 17,5</td></tr>
<tr><td>9800</td><td>7000</td><td colspan="8">B/S/R 25</td></tr>
<tr><td>14 000</td><td>10 000</td><td colspan="8">B/S/R 37</td></tr>
</table>

Окончание таблицы 8

РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ, *В* ниже или равно		НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ переменного тока, В							
Пиковое значение напряжения или значение напряжения постоянного тока	Среднеквадратичное значение напряжения переменного тока (синусоидального)	≤ 150 В (напряжение СЕТИ при переходных процессах 1500 В)				> 150 ≤ 300 В (напряжение СЕТИ при переходных процессах 2500 В)		>300 ≤ 600 В (напряжение СЕТИ при переходных процессах 4000 В)	
		Для степени загрязнения							
		1 и 2		3		1, 2 и 3		1, 2 и 3	
		B/S	R	B/S	R	B/S	R	B/S	R
28 000	20 000	B/S/R 80							
42 000	30 000	B/S/R 130							

В настоящей таблице применены следующие обозначения: B — ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ; S — ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ; R — УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ.

Значения, приведенные в круглых скобках, применяют для ОСНОВНОЙ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ и УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ, только если изготовитель имеет программу управления качеством (см. приложение M). В частности, ДВОЙНАЯ и УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИИ должны быть подвергнуты стандартным испытаниям на электрическую прочность.

Для рабочих напряжений свыше 420 В пикового значения переменного тока или постоянного тока и до 42 000 В пикового значения переменного тока или постоянного тока линейная интерполяция допускается между двумя ближайшими точками. Для значений, превышающих 42 000 В пикового значения переменного тока или постоянного тока, допускается экстраполяция, при которой расчетный интервал округляют до следующего более высокого значения на приращение, равное 0,1 мм.

Для определения степени загрязнения см. 13.1.

Таблица 9 — Дополнительные ЗАЗОРЫ для изоляции в цепях, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, с пиковыми значениями РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ, превышающими пиковое значение номинальных напряжений СЕТИ, и между такими цепями и цепями, не имеющими соединения с цепями, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ

Значения зазоров в мм

НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ переменного тока			Дополнительный зазор, мм	
$U_{ном}$ ≤ 150 В		150 В < $U_{ном}$ ≤ 300 В		
Степени загрязнения 1 и 2	Степень загрязнения 3	Степени загрязнения 1, 2 и 3	ОСНОВНАЯ или ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ
Максимальное РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ $U_{пиковое}$, В				
210 (210)	210 (210)	420 (420)	0	0
298 (288)	294 (293)	493 (497)	0,1	0,2
386 (366)	379 (376)	567 (575)	0,2	0,4
474 (444)	463 (459)	640 (652)	0,3	0,6
562 (522)	547 (541)	713 (729)	0,4	0,8
650 (600)	632 (624)	787 (807)	0,5	1,0
738 (678)	715 (707)	860 (884)	0,6	1,2
826 (756)	800 (790)	933 (961)	0,7	1,4
914 (839)	— (—)	1006 (1039)	0,8	1,6
1002 (912)	— (—)	1080 (1116)	0,9	1,8

Окончание таблицы 9

НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ переменного тока			Дополнительный зазор, мм	
$U_{ном} \leq 150$ В		150 В < $U_{ном} \leq 300$ В		
Степени загрязнения 1 и 2	Степень загрязнения 3	Степени загрязнения 1, 2 и 3	ОСНОВНАЯ или ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ
Максимальное РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ $U_{пиковое}$, В				
1090 (990)	— (—)	1153 (1193)	1,0	2,0
— (—)	— (—)	1226 (1271)	1,1	2,2
— (—)	— (—)	1300 (1348)	1,2	2,4
— (—)	— (—)	— (1425)	1,3	2,6

Значения в круглых скобках следует использовать, когда используют значения в круглых скобках таблицы 8 в соответствии с примечанием 2 к таблице 8.

Для РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЙ, приведенных в настоящей таблице, допускается линейная экстраполяция.

Допускается линейная интерполяция между ближайшими двумя точками, при которой расчетный интервал округляют до следующего более высокого значения на приращение, равное 0,1 мм.

Для определения степени загрязнения см. 13.1

13.3.3 ЗАЗОРЫ в цепях, не имеющих соединения с цепями, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ

ЗАЗОРЫ в цепях, не имеющих соединения с цепями, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ, должны соответствовать минимальным значениям, приведенным в таблице 10.

Для РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ, используемого при определении ЗАЗОРОВ для цепей, не имеющих соединения с цепями, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ, в соответствии с таблицей 10 следует:

- учитывать пиковое значение любой пульсации, наложенной на напряжение постоянного тока, которое превышает значения, допустимые в 2.3.3;
- применять пиковое значение напряжения для несинусоидальных напряжений.

Цепи, не имеющие соединения с цепями, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ, обычно относятся к категории перенапряжения I, если СЕТЬ относится к категории перенапряжения II; максимальные значения переходных процессов цепи категории перенапряжения I для различных напряжений СЕТИ переменного тока указаны в заголовках столбцов таблицы 10. Однако плавающая цепь, не имеющая соединения с цепью аппаратуры, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ, которая имеет в своем составе в любом месте разъем (например, антенну, сигнальный вход), который может быть заземлен, должна соответствовать требованиям к цепям, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМ С СЕТЬЮ, приведенным в таблицах 8 и 9, за исключением аппаратуры, в состав которой входит ВЫВОД ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, и либо:

- плавающую цепь отделяют от цепей, имеющих соединение с цепями, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ, заземленным металлическим экраном, либо
- значения переходных процессов в цепях, не имеющих соединения с цепями, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ, ниже максимально допустимых для категорий перенапряжения I (например, из-за их ослабления при помощи подключения компонента, такого как конденсатор, подключенного между цепью, не имеющей соединения с цепями, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ, и землей). Метод измерения уровня переходных процессов приведен в 13.3.4.

Если известно ПЕРЕХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, его следует использовать.

Если ПЕРЕХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ неизвестно, следует использовать предполагаемые переходное номинальное напряжение 800 В (пиковое) для ЦЕПЕЙ TNV-2 и 1,5 кВ (пиковое) для ЦЕПЕЙ TNV-1 и TNV-3.

Если известно, что переходные процессы, поступающие снаружи, затухают внутри аппаратуры, используемое значение следует определять в соответствии с 13.3.4, позиция b).

Таблица 10 — Минимальные ЗАЗОРЫ в цепях, не имеющих соединения с цепями, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ

Значения зазоров в мм

РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В, ниже или равно		НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ переменного тока для цепей, не имеющих соединения с цепями, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ										Цепи, не подверженные переходным процессам [a]	
		≤ 150 В (номинальное напряжение переходного процесса 800 В) [b]				> 150 ≤ 300 В (номинальное напряжение переходного процесса 1500 В) [b]				> 300 ≤ 600 В (номинальное напряжение переходного процесса 2500 В) [b]			
Пиковое значение напряжения или значение напряжения постоянного тока, В	Среднеквадратичное значение напряжения (синусоидальное), В	Степени загрязнения											
		1 и 2		3		1 и 2		3		1, 2 и 3		Только 1 и 2	
		B/S	R	B/S	R	B/S	R	B/S	R	B/S	R	B/S	R
71	50	0,7 (0,2)	1,4 (0,4)	1,3 (0,8)	2,6 (1,6)	1,0 (0,5)	2,0 (1,0)	1,3 (0,8)	2,6 (1,6)	2,0 (1,5)	4,0 (3,0)	0,4 (0,2)	0,8 (0,4)
140	100	0,7 (0,2)	1,4 (0,4)	1,3 (0,8)	2,6 (1,6)	1,0 (0,5)	2,0 (1,0)	1,3 (0,8)	2,6 (1,6)	2,0 (1,5)	4,0 (3,0)	0,7 (0,2)	1,4 (0,4)
210	150	0,9 (0,2)	1,8 (0,4)	1,3 (0,8)	2,6 (1,6)	1,0 (0,5)	2,0 (1,0)	1,3 (0,8)	2,6 (1,6)	2,0 (1,5)	4,0 (3,0)	0,7 (0,2)	1,4 (0,4)
280	200	B/S 1,4 (0,8) R 2,8 (1,6)								2,0 (1,5)	4,0 (3,0)	1,1 (0,2)	2,2 (0,4)
420	300	B/S 1,9 (1,0) R 3,8 (2,0)								2,0 (1,5)	4,0 (3,0)	1,4 (0,2)	2,8 (0,4)
700	500	B/S 2,5 R 5,0											
840	600	B/S 3,2 R 5,0											
1400	1000	B/S 4,2 R 5,0											
2800	2000	B/S/R 8,4 [c]											
7000	5000	B/S/R 17,5 [c]											
9800	7000	B/S/R 25 [c]											
14 000	10 000	B/S/R 37 [c]											
28 000	20 000	B/S/R 80 [c]											
42 000	30 000	B/S/R 130 [c]											

В настоящей таблице применены следующие обозначения: B — ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ, S — ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ, R — УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ.

Значения, приведенные в круглых скобках, применяют для ОСНОВНОЙ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ и УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ, только если изготовитель имеет программу управления качеством (см. приложение M). В частности, ДВОЙНАЯ или УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ должна быть подвергнута стандартным испытаниям на электрическую прочность.

Окончание таблицы 10

Для РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЙ от 420 В (пиковое) переменного или постоянного тока и до 42 000 В (пиковое) переменного или постоянного тока допускается линейная интерполяция между двумя ближайшими точками, при которой расчетный интервал округляют до следующего более высокого значения на приращение, равное 0,1 мм. Для РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЙ, превышающих 42 000 В (пиковое) переменного или постоянного тока, допускается линейная экстраполяция, при которой расчетный интервал округляют до следующего более высокого значения на приращение, равное 0,1 мм. Для определения степени загрязнения см. 13.1. Для более низких напряжений переходных процессов может быть использован IEC 60664-1:2007 (таблица F.2).
[a] Значения, применяемые для цепей постоянного тока, не имеющих соединения с цепями, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ, которые надежно соединены с землей и имеют емкостной фильтр, ограничивающий размах пульсаций постоянного напряжения в пределах 10 %. [b] В тех случаях, когда уровни переходных процессов в аппаратуре превышают вышеуказанные значения, должны быть применены более высокие значения ЗАЗОРОВ. [c] Для РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЙ свыше 1400 В (пиковое) или 1000 В среднеквадратического значения минимальный ЗАЗОР составляет 5 мм при условии, что контур ЗАЗОРА проходит испытание на электрическую прочность согласно 10.4.2 с использованием: - испытательного напряжения переменного тока, среднеквадратическое значение которого составляет 106 % пикового значения РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ, или - испытательного напряжения постоянного тока, значение которого составляет 150 % пикового значения РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ. Если ЗАЗОР частично проходит вдоль поверхности материала, не относящегося к материалам группы I, испытание на электрическую прочность проводят только через воздушный промежуток.

13.3.4 Измерение напряжений переходных процессов

Приведенные ниже испытания проводят только в том случае, если требуется определить, являются ли значения напряжения переходных процессов на ЗАЗОРЕ в какой-либо цепи ниже нормы, например из-за действия фильтра в аппаратуре. Напряжение переходных процессов на ЗАЗОРЕ измеряют с использованием нижеприведенной процедуры испытаний на основании результатов измерений ЗАЗОРА.

Во время испытаний аппаратуру подключают к своему отдельному ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ при его наличии, но не подключают к СЕТИ ПИТАНИЯ или к какой-либо сети, например ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СЕТЯМ, и любые устройства подавления перенапряжений в цепях, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, отключают.

Устройство измерения напряжения подключают параллельно рассматриваемому ЗАЗОРУ и проводят следующие измерения:

a) для переходных процессов, вызванных перенапряжениями в СЕТИ.

Для измерения пониженного уровня переходных процессов, вызванных перенапряжениями в СЕТИ, используется импульсный испытательный генератор, указанный в приложении K для получения импульсов длительностью 1,2/50 мкс при уровнях напряжения U_c, равных напряжению переходных процессов в СЕТИ, указанных в заголовке таблицы 8.

Подают от трех до шести импульсов чередующейся полярности с интервалами не менее 1 с между импульсами между каждой из следующих точек подключения, где это возможно:

- *линия — линия,*
- *все соединенные вместе проводники линий — нейтраль,*
- *все соединенные вместе проводники линий — защитное заземление,*
- *нейтраль — защитное заземление;*

b) для переходных процессов, вызванных перенапряжениями в ТЕЛЕКОММНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.

Для измерения пониженного уровня переходных процессов, вызванных перенапряжениями ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, используют импульсный испытательный генератор, указанный в приложении K для получения импульсов длительностью 10/700 мкс при уровнях напряжения U_c, равных ПЕРЕХОДНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.

Если ПЕРЕХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ для рассматриваемой ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ неизвестно, следует применять следующие значения:

- 1500 В (пиковое), если цепь, подключенная к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОНОЙ СЕТИ, является ЦЕПЬЮ TNV-1 или ЦЕПЬЮ TNV-3;

- 800 В (пиковое), если цепь, подключенная к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОНОЙ СЕТИ, является ЦЕПЬЮ TNV-0 или ЦЕПЬЮ TNV-2.

Подают от трех до шести импульсов чередующейся полярности с интервалами не менее 1 с между импульсами между каждой из следующих точек подключения ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОНОЙ СЕТИ:

- каждая пара ВЫВОДОВ интерфейса (например, А и В или штырь и фланец);

- все сигнальные ВЫВОДЫ интерфейса, соединенные вместе, — заземление.

13.4 ПУТИ УТЕЧКИ

ПУТИ УТЕЧКИ должны быть не менее соответствующих минимальных значений, указанных в таблице 11, с учетом значения РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ, степени загрязнения и группы материала.

Если ПУТИ УТЕЧКИ, полученные из таблицы 11, меньше применимого ЗАЗОРА, определенного по 13.3 или приложению J, то значение этого ЗАЗОРА следует применять в качестве минимального ПУТИ УТЕЧКИ.

Допускается использовать минимальные ПУТИ УТЕЧКИ, равные применимым ЗАЗОРАМ для стекла, слюды, керамики или подобных материалов.

К РАБОЧИМ НАПРЯЖЕНИЯМ, используемым при определении ПУТИ УТЕЧКИ, предъявляют следующие требования:

- следует использовать фактическое среднеквадратичное значение переменного тока или значение постоянного тока.

При измерении среднеквадратичного значения постоянного тока необходимо использовать измерительный прибор, позволяющий измерять истинное среднеквадратичного значение как несинусоидальных форм волны, так и синусоидальных;

- при использовании значения постоянного тока любую наложенную пульсацию не принимают во внимание;

- кратковременные условия (например, тактовые сигналы вызова в ЦЕПЯХ TNV) не принимают во внимание;

- кратковременные помехи (например, переходные процессы) не принимают во внимание.

При определении РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ для ЦЕПИ TNV, подключенной к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, характеристики которой неизвестны, за нормальные РАБОЧИЕ НАПРЯЖЕНИЯ следует принимать следующие значения:

- 60 В постоянного тока для ЦЕПЕЙ TNV-1;
- 120 В постоянного тока для ЦЕПЕЙ TNV-2 и TNV-3.

Группы материалов классифицируют по сравнительному индексу трекингостойкости CTI следующим образом:

- группа материалов I: $600 \leq CTI$;
- группа материалов II: $400 \leq CTI < 600$;
- группа материалов III a: $175 \leq CTI < 400$;
- группа материалов III b: $100 \leq CTI < 175$.

Группу материала верифицируют с помощью оценки результатов испытаний материала в соответствии с IEC 60112 с использованием 50 капель раствора А.

Если группа материала неизвестна, следует принять группу материала III b. Если требуется материал с CTI, равным или более 175, а сведения о материале отсутствуют, то группа материала может быть определена по результатам испытаний на определение индекса трекингостойкости, PTI, по IEC 60112. Материал может быть включен в группу, если значение PTI, полученного по результатам испытаний, равно или превышает нижнее значение CTI, указанное для группы.

Таблица 11 — Минимальные значения ПУТИ УТЕЧКИ

Значения ПУТИ УТЕЧКИ в миллиметрах

РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ (среднеквадратическое значение напряжения переменного тока или значение напряжения постоянного тока), В, ниже и включая	ОСНОВНАЯ и ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ						
	Степень загрязнения 1	Степень загрязнения 2			Степень загрязнения 3		
	Группа материала I, II, III a или III b	Группа материала			Группа материала		
		I	II	III a или III b	I	II	III a или III b
10		0,4	0,4	0,4	1,0	1,0	1,0
12,5		0,42	0,42	0,42	1,05	1,05	1,05
16		0,45	0,45	0,45	1,1	1,1	1,1
20		0,48	0,48	0,48	1,2	1,2	1,2
25		0,5	0,5	0,5	1,25	1,25	1,25
32		0,53	0,53	0,53	1,3	1,3	1,3
40		0,56	0,8	1,1	1,4	1,6	1,8
50		0,6	0,85	1,2	1,5	1,7	1,9
63		0,63	0,9	1,25	1,6	1,8	2,0
80		0,67	0,9	1,3	1,7	1,9	2,1
100		0,71	1,0	1,4	1,8	2,0	2,2
125		0,75	1,05	1,5	1,9	2,1	2,4
160		0,8	1,1	1,6	2,0	2,2	2,5
200		1,0	1,4	2,0	2,5	2,8	3,2
250		1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4,0
320	a	1,6	2,2	3,2	4,0	4,5	5,0
400		2,0	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3
500		2,5	3,6	5,0	6,3	7,1	8,0
630		3,2	4,5	6,3	8,0	9,0	10
800		4,0	5,6	8,0	10	11	12,5
1000		5,0	7,1	10	12,5	14	16
1250		6,3	9,0	12,5	16	18	20
1600		8,0	11	16	20	22	25
2000		10	14	20	25	28	32
2500		12,5	18	25	32	36	40
3200		16	22	32	40	45	50
4000		20	28	40	50	56	63
5000		25	36	50	63	71	80
6300		32	45	63	80	90	100
8000		40	56	80	100	110	125
10 000		50	71	100	125	140	160

Окончание таблицы 11

Значения ПУТИ УТЕЧКИ в миллиметрах

РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ (среднеквадратическое значение напряжения переменного тока или значение напряжения постоянного тока), В, ниже и включая	ОСНОВНАЯ и ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ						
	Степень загрязнения 1	Степень загрязнения 2			Степень загрязнения 3		
	Группа материала I, II, III a или III b	Группа материала			Группа материала		
		I	II	III a или III b	I	II	III a или III b
12 500	[a]	63	90	125			
16 000		80	110	160			
20 000		100	140	200			
25 000		125	180	250			
32 000		160	220	320			
40 000		200	280	400			
50 000		250	360	500			
63 000		320	450	600			

Допускается линейная интерполяция между двумя ближайшими точками, при которой расчетный интервал округляют до следующего более высокого значения на приращение, равное 0,1 мм.

Для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ значения ПУТИ УТЕЧКИ для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, указанные в настоящей таблице, удваивают. В случае интерполяции округление выполняют после удвоения.

Для определения степени загрязнения см. 13.1.

[a] Для степени загрязнения 1 минимальное значение ПУТИ УТЕЧКИ не установлено. Минимальное значение ЗАЗОРА применяют согласно 13.3 или приложению J.

Соответствие проверяют измерением с учетом приложения E.

Применяют условия, приведенные ниже.

Подвижные части устанавливают в самые неблагоприятные положения.

Для аппаратуры, в состав которой входят обычные несъемные шнуры питания, измерения ПУТИ УТЕЧКИ проводят с помощью проводов питания с наибольшей площадью поперечного сечения, указанной в 15.3.5, а также без использования проводов.

При измерении ПУТИ УТЕЧКИ от оболочки (корпуса) из изоляционного материала через прорезь или отверстие в оболочке (корпусе) ДОСТУПНУЮ поверхность считают проводящей, как если бы она была покрыта металлической фольгой везде, где к ней можно прикоснуться испытательным пальцем, соответствующим испытательному щупу B по IEC 61032:1997 (подпункт 9.1.1.3), без заметного приложения силы (см. рисунок 3, точка B).

Примечание — Наличие клеящего слоя на изоляционных лентах может оказывать влияние на CTI.

13.5 ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

13.5.1 Для ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, соответствующих требованиям по прочности на отрыв и отслаивание, установленных в соответствующей части IEC 60249-2, минимальные ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ между проводниками, один из которых может быть КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМ С СЕТЬЮ, приведены на рисунке 10, для которых применяют следующее:

- указанные расстояния применимы только в отношении перегрева (см. 11.2) к самим проводникам, а не к установленным компонентам или соответствующим паяным соединениям;
- при измерении расстояний не учитывают покрытия из лака или тому подобного за исключением покрытий, соответствующих IEC 60664-3.

13.5.2 Для покрытия ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ типа B изоляция между проводниками должна соответствовать требованиям IEC 60664-3. Это требование применяют только к ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Примечание 1 — Для таких ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ под покрытием не существует ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ.

Примечание 2 — Для ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ многослойной конструкции см. IEC 60950-1:2005 (подпункт 2.10.6.4 и таблица 2R).

13.6 Составная изоляция

Расстояния между токопроводящими частями вдоль незакрепленных соединений следует рассматривать как ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ, для которых применяют значения по 13.3 или приложению J и 13.4.

Для надежно закрепленных соединений, выдерживающих испытания, указанные ниже, ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ не существует. В этом случае применяют только требования 8.8.

Соответствие проверяют внешним осмотром, измерением и испытанием.

В ходе этого испытания покрытые эмалью провода обмотки при их наличии заменяют неизолированными проводами.

Материалы считают скрепленными между собой, если они выдерживают следующее испытание.

Три единицы аппаратуры, компонента или сборочного узла подвергают 10 циклам следующего температурного воздействия:

- *68 ч при температуре (X ± 2) °C;*
- *1 ч при температуре (25 ± 2) °C;*
- *2 ч при температуре (0 ± 2) °C;*
- *1 ч при температуре (25 ± 2) °C,*

где X является максимально высокой температурой, измеренной при нормальных условиях эксплуатации рассматриваемой аппаратуры, компонента или сборочного узла, увеличенной на 10 K, но не менее 85 °C.

Одну единицу аппаратуры, компонента или сборочного узла подвергают соответствующему испытанию на электрическую прочность изоляции по 10.4 без предварительной обработки влажностью по 10.3, но испытательное напряжение увеличивают в 1,6 раза.

Испытание проводят сразу по окончании 68-часового воздействия температурной выдержки последнего цикла испытаний.

По завершении всех циклов испытаний две единицы оставшейся аппаратуры, компонентов или сборочных узлов подвергают соответствующему испытанию на электрическую прочность изоляции по 10.4, но испытательное напряжение увеличивают в 1,6 раза.

Примечание — Более высокое испытательное напряжение, чем обычно, применяют в целях подтверждения того, что если поверхности не скреплены друг с другом, то произойдет пробой.

Для трансформаторов, магнитных соединителей и аналогичных устройств, для обеспечения безопасности которых требуется изоляция, прикладывают напряжение 500 В (среднеквадратическое значение) с частотой 50 или 60 Гц к изоляции между обмотками, а также между обмотками и другими токопроводящими частями, при проведении описанного выше испытания на термоциклирование.

Во время испытания не должны наблюдаться признаки пробоя изоляции.

13.7 Закрытые и герметизированные части

Для аппаратуры, сборочных узлов или компонентов, не имеющих соединения с цепью, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ, и закрытых, покрытых оболочкой или герметично закрытых от проникновения грязи и влаги, минимальные внутренние ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ могут быть уменьшены до значений, приведенных в таблице 12.

Примечание — Примеры таких конструкций включают герметичные металлические коробки, пластиковые коробки с адгезионным покрытием, части с покрытием погружением или покрытием типа A в соответствии с IEC 60664-3 для ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ.

Таблица 12 — Минимальные значения ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ (закрытые, покрытые оболочкой или герметично закрытые конструкции)

РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ (среднеквадратическое значение напряжения переменного тока или значение напряжения постоянного тока), В, ниже и включая	Минимальные значения ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ, мм
35	0,2
45	0,2
56	0,3
70	0,3
90	0,4
110	0,4
140	0,5
180	0,7
225	0,8
280	1,0
360	1,1
450	1,3
560	1,6
700	1,9
900	2,3
1120	2,6
1400	3,2
1800	4,2
2250	5,6
2800	7,5
3600	10,0
4500	12,5
5600	16,0
7000	20,0
9000	25,0
11 200	32,0
14 000	40,0

Приведенные значения применяют для ОСНОВНОЙ и ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЙ.

Для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ приведенные значения удваивают.

Для используемых изоляционных материалов требуется минимальный CTI (сравнительный индекс трекингостойкости), равный 100. CTI определяют согласно IEC 60112, раствор А.

Допускается линейная интерполяция между двумя ближайшими точками, при которой расчетный интервал округляют до следующего более высокого значения на приращение, равное 0,1 мм.

Соответствие требованиям проверяют внешним осмотром, измерением и подвергая аппаратуру, сборочный узел или компонент воздействию 10 температурных циклов, каждый из которых включает:

- *68 ч при температуре (Y ± 2) °C;*
- *1 ч при температуре (25 ± 2) °C;*
- *2 ч при температуре (0 ± 2) °C;*
- *1 ч при температуре (25 ± 2) °C,*

где Y является максимально высокой температурой, измеренной на аппаратуре, компоненте или сборочном узле при нормальных условиях эксплуатации, но не менее 85 °C. Для трансформаторов Y является максимально высокой температурой, измеренной на аппаратуре, компоненте или сборочном узле при нормальных условиях эксплуатации, увеличенной на 10 K, но не менее 85 °C.

Затем аппаратуру, компонент или сборочный узел подвергают соответствующему испытанию на электрическую прочность изоляции по 10.4.

Испытания проводят на трех образцах.

Отказ не допускается.

13.8 Расстояния между токопроводящими частями внутри аппаратуры, сборочных узлов или компонентов, которые обработаны изолирующим составом, заполняющим все пустоты так, что отсутствуют ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ, должны соответствовать только требованиям 8.8.

Примечание — Примеры такой обработки включают заливку, герметизацию и вакуумную пропитку.

Соответствие проверяют по 13.7, принимая во внимание требования 8.8, совместно с нижеприведенным дополнением.

Визуальный осмотр проводят с целью определения, что в герметизирующем, пропитывающем или другом материале отсутствуют трещины, что покрытия не ослабли и не дали усадку и что после разрезания образца в материале нет значительных пустот.

14 Компоненты

14.1 Общие положения

В случае если компоненты являются частью диапазона значений, то нет необходимости проводить испытания каждого значения этого диапазона. Если этот диапазон состоит из технологически однородных поддиапазонов, то испытаниям подвергают образцы, которые являются репрезентативными для каждого из этих поддиапазонов. Кроме того, рекомендуется, если возможно, использовать концепцию структурно подобных компонентов.

Если требуется определенная категория воспламеняемости в соответствии с IEC 60695-11-10, делают ссылку на приложение G в отношении выбора альтернативных методов испытаний.

Если в настоящем разделе не установлены требования к воспламеняемости, то применяют требования 20.2.5.

Примечание 1 — В Австралии и Новой Зеландии ко всем компонентам также применяют специальные национальные условия, приведенные в разделе 20, примечание 2.

Примечание 2 — В Швеции не допускается использовать переключатели, содержащие ртуть, такие как термостаты, реле и контроллеры уровня.

14.2 Резисторы

Резисторы, короткое замыкание или отсоединение которых может привести к нарушению требований при работе в условиях неисправности (см. раздел 11), и резисторы, шунтирующие контактные промежутки СЕТЕВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ, должны иметь достаточное стабильное значение сопротивления при перегрузке.

Такие резисторы необходимо размещать внутри оболочки (корпуса) аппаратуры.

Соответствие проверяют проведением испытаний согласно позиции a) или позиции b), проводимых на выборке из 10 образцов.

Перед испытанием по позиции a) или b) измеряют значения сопротивления каждого образца, после чего их подвергают воздействию влажного тепла по IEC 60068-2-78 со следующими параметрами жесткости:

- *температура — (40 ± 2) °C;*
- *влажность — (93 ± 3) %;*
- *продолжительность испытаний — 21 сут.*

a) Для резисторов, подключенных между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ частями и ДОСТУПНЫМИ токопроводящими частями, а также для резисторов, шунтирующих контактные промежутки СЕТЕВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ, каждый из 10 образцов подвергают 50 разрядам с максимальной скоростью 12 разрядов в минуту от конденсатора емкостью 1 нФ, заряженного до напряжения 10 кВ по испытательной схеме, приведенной на рисунке 5a.

После окончания испытания значение сопротивления резистора не должно отличаться от значения, измеренного перед воздействием влажного тепла, более чем на 20 %.

Отказ не допускается.

b) Для остальных резисторов каждый из 10 образцов подвергают воздействию такого напряжения, чтобы ток, проходящий через него, в 1,5 раза превышал значение тока, измеренного через резистор, имеющий сопротивление, равное указанному номинальному значению, которое установлено для аппаратуры, при работе в условиях неисправности. Во время испытания напряжение поддерживают постоянным.

Значение сопротивления измеряют при достижении устойчивого состояния, и оно не должно отличаться более чем на 20 % от значения, измеренного перед воздействием влажного тепла.

Отказ не допускается.

Для резисторов, подключенных между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ частями и ДОСТУПНЫМИ токопроводящими частями, ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ между концевыми выводами должны соответствовать требованиям раздела 13 для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Резисторы с внутренними концевыми выводами допускаются только в том случае, если внутренние расстояния четко и однозначно определены.

Соответствие проверяют измерением и обследованием.

14.3 Конденсаторы и RC-блоки (резистивно-емкостные блоки)

14.3.1 Если приведена ссылка на испытания, указанные в IEC 60384-14:2005 (таблица 9), указанные испытания дополняют следующим условием:

- продолжительность испытания на устойчивость к влажному теплу в соответствии с IEC 60384-14:2005 (подраздел 4.12) должна составлять 21 сут.

Примечание — Ссылку на IEC 60384-14 приводят независимо от того, применяют или не применяют конденсатор или RC-блок для подавления электромагнитных помех.

14.3.2 Конденсаторы или RC-блоки, короткое замыкание или отсоединение которых в условиях неисправности может привести к нарушению требований в отношении опасности поражения электрическим током, должны:

a) выдерживать испытания для подкласса Y2 или Y4 или RC-блоков, как указано в IEC 60384-14:2005 (таблица 9).

Конденсаторы подкласса Y2 или RC-блоки следует использовать для аппаратуры с номинальным напряжением СЕТИ от 150 до 250 В включительно относительно земли или нейтрали соответственно.

Конденсаторы подкласса Y4 или RC-блоки можно использовать только для аппаратуры с номинальным напряжением СЕТИ, равным или менее 150 В, относительно земли или нейтрали соответственно;

b) выдерживать испытания для подкласса Y1 или Y2 или RC-блоков, как указано в IEC 60384-14:2005 (таблица 9).

Конденсаторы подкласса Y1 или RC-блоки следует использовать для аппаратуры с номинальным напряжением СЕТИ от 150 до 250 В включительно относительно земли или нейтрали соответственно.

Конденсаторы подкласса Y2 или RC-блоки можно использовать только для аппаратуры с номинальным напряжением СЕТИ, равным или менее 150 В, относительно земли или нейтрали соответственно.

Примечание — При применении позиций a) и b) приводят ссылку на 8.5 и 8.6.

Такие конденсаторы или RC-блоки следует размещать внутри оболочки (корпуса).

14.3.3 Конденсаторы или RC-блоки, концевые выводы которых подключены к цепи, НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ, должны выдерживать испытания для конденсаторов подклассов X1 или X2 или RC-блоков, как указано в IEC 60384-14:2005 (таблица 9).

Конденсаторы подкласса X1 или RC-блоки следует использовать для ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННОЙ АППАРАТУРЫ, предназначенной для подключения к СЕТИ с номинальным напряжением от 150 до 250 В включительно относительно земли или нейтрали соответственно.

Конденсаторы подкласса X2 или RC-блоки допускается использовать для всех других применений.

Конденсаторы подкласса Y2 или RC-блоки допускается использовать вместо конденсаторов подклассов X1 или X2 или RC-блоков.

Конденсаторы подкласса Y4 или RC-блоки допускается использовать вместо конденсаторов подкласса X2 или RC-блоков в приложениях с напряжением, равным или менее 150 В.

14.3.4 Конденсаторы или RC-блоки во вторичной обмотке трансформатора с выходной частотой СЕТИ, короткое замыкание которых может привести к нарушению требований к перегреву, должны выдерживать испытание для конденсаторов подкласса X2 или RC-блоков, указанное в IEC 60384-14:2005 (таблица 9).

Характеристики конденсаторов или RC-блоков должны соответствовать их функциям в аппаратуре при нормальных условиях эксплуатации.

14.3.5 (Настоящий пункт намеренно оставлен свободным для будущих требований к конденсаторам или RC-блокам, отличным от упомянутых в 14.3.2—14.3.4).

14.3.6 Конденсаторы или RC-блоки, не рассмотренные в 14.3.2—14.3.5

Примечание — Если конденсаторы подкласса X1 или X2 или RC-блоки используют в других местах, отличных от указанных в 14.3.3, считается, что они также должны соответствовать требованиям 14.3.3.

a) Конденсаторы или RC-блоки, занимающие объем более 1750 мм^3, используемые в цепях, где при коротком замыкании конденсатора или RC-блока ток через коротко замкнутую цепь превышает 0,2 А, должны соответствовать требованиям по ПАССИВНОЙ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ в соответствии с IEC 60384-1:2008 (подраздел 4.38), категория воспламеняемости B или выше.

b) Если расстояние между ПОТЕНЦИАЛЬНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ и конденсаторами или RC-блоками, занимающими объем более 1750 мм^3, не превышает значений, указанных в таблице 13, такие конденсаторы или RC-блоки должны отвечать соответствующим требованиям по ПАССИВНОЙ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ в соответствии с IEC 60384-1:2008 (подраздел 4.38), как указано в таблице 13, или выше. Для таких конденсаторов и RC-блоков не установлены требования по ПАССИВНОЙ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ, если они защищены от ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ барьером, указанным в 20.2.5.

Требования 14.3.6 не применимы к конденсаторам и RC-блокам, размещенным в металлической оболочке. Тонкие покрытия или трубки, покрывающие такие оболочки, не учитывают.

Таблица 13 — Категории воспламеняемости в зависимости от расстояния от ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ

Напряжение разомкнутой цепи ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, В (пиковое значение переменного тока или значение напряжения постоянного тока)	Расстояние вниз или в сторону от ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ до конденсатора или RC-блока менее чем [a], мм	Расстояние вверх от ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ до RC-блока менее чем [a], мм	Категория воспламеняемости в соответствии с IEC 60384-1
> 50 и ≤ 4000	13	50	B
> 4000	См. 20.3		
[a] См. рисунок 13.			

Соответствие проверяют по IEC 60384-1:2008 (подраздел 4.38).

14.4 Индуктивности и обмотки

14.4.1 Требования

Индуктивности и обмотки должны соответствовать:

- требованиям IEC 61558-1 и соответствующих частей IEC 61558-2 со следующим дополнением:

Изоляционный материал индуктивностей и обмоток, за исключением тонколистовых материалов, должен соответствовать требованиям 20.2.5;

- или требованиям, приведенным ниже.

Примечание — Примерами соответствующих частей IEC 61558-2 являются:

IEC 61558-2-1: РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ;
IEC 61558-2-4: ИЗОЛИРУЮЩИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ;
IEC 61558-2-6: ИЗОЛИРУЮЩИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, обеспечивающие безопасность;
IEC 61558-2-16: Трансформаторы для импульсных источников питания.

14.4.2 Маркировка

Индуктивности, неисправность которых может снизить безопасность аппаратуры, например ИЗОЛИРУЮЩИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, должны иметь маркировку с указанием наименования или торговой марки изготовителя и ссылкой на тип или каталог. Наименование изготовителя и обозначение типа допускается заменять кодовым номером.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

14.4.3 Общие положения

Примечание 1 — В зависимости от области применения аппаратуры следует обратить внимание на требования к изоляции обмоток по 10.2.

ИЗОЛИРУЮЩИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ должны соответствовать требованиям 14.4.4, 14.4.5.1 или 14.4.5.2, 14.4.6.1 или 14.4.6.2.

РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ должны соответствовать требованиям 14.4.4, 14.4.5.3, 14.4.6.1 или 14.4.6.2.

Другие обмотки, например обмотки асинхронных электродвигателей, в которых питание подается только на статор, катушки размагничивания, катушки реле, автотрансформаторы должны соответствовать требованиям 14.4.4.1, 14.4.6.1 и 14.4.6.2, насколько это применимо.

Необходимо, чтобы трансформаторы, предназначенные для импульсных источников питания (SMPS), соответствовали требованиям IEC 61558-1 и IEC 61558-2-16 или требованиям к ИЗОЛИРУЮЩИМ или РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫМ ТРАНСФОРМАТОРАМ, как определено выше.

Изоляционные материалы катушек индуктивностей и обмоток должны соответствовать требованиям 20.2.5 за исключением тонколистового материала.

Примечание 2 — Для плоских трансформаторов см. IEC 60950-1:2005 (подпункт 2.10.6.4 и таблица 2R).

14.4.4 Требования к конструкции

14.4.4.1 Все обмотки

Необходимо, чтобы ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ соответствовали требованиям раздела 13.

14.4.4.2 Конструкции, содержащие более одной обмотки

При использовании изоляционного барьера, представляющего собой незакрепленную выдвижную разделительную перегородку, ПУТИ УТЕЧКИ измеряют через места состыковки. Если места состыковки покрывают клейкой лентой в соответствии со стандартами серии IEC 60454, следует нанести по одному слою клейкой ленты с каждой стороны разделительной перегородки, чтобы снизить риск скручивания ленты при изготовлении аппаратуры.

Входная и выходная обмотки должны быть электрически отделены друг от друга, а их конструкция должна быть такой, чтобы исключить возможность какого-либо соединения между этими обмотками напрямую или косвенно через токопроводящие части.

В частности, следует принять меры для предотвращения:

- чрезмерного смещения входных или выходных обмоток либо их витков;
- чрезмерного смещения внутренней проводки или проводов для внешних подключений;
- чрезмерного смещения частей обмоток или внутренней проводки в случае обрыва проводов или ослабления соединений.
- недопустимого соединения проводов, винтов, шайб и т. п. с любой частью изоляции между входной и выходной обмотками, включая соединения обмоток, в случае их ослабления или высвобождения.

Последний виток каждой обмотки следует надежно закрепить, например, с помощью ленты, подходящего связующего вещества, или закрепление должно быть предусмотрено технологическим процессом изготовления.

При использовании бобин катушек без «щечек» концевые витки каждого слоя надежно закрепляют. Каждый слой может, например, чередоваться с соответствующим изоляционным материалом, выступающим за торцевые витки каждого слоя, и, кроме того, обмотки должны быть:

- пропитаны спекаемым материалом или материалом, отвердевающим при низкой температуре, по существу заполняющим промежуточные пространства и эффективно герметизирующим торцевые витки, или
- скреплены вместе с помощью изоляционного материала, или
- например, закреплены с помощью соответствующего технологического процесса.

Примечание — Считают, что два независимых способа крепления не ослабнут одновременно.

Если используют ленту с зубчатым краем, то ее зубчатую часть не считают изоляцией.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

14.4.5 Разделение между обмотками

14.4.5.1 Обмотки конструкции класса II

Разделение между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ обмотками и обмотками, предназначенными для соединения с ДОСТУПНЫМИ токопроводящим частями, должно иметь ДВОЙНУЮ или УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ в соответствии с 8.8, за исключением того, что для каркасов катушек и разделительных перегородок, обеспечивающих УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ, применяется толщина не менее 0,4 мм без применения дополнительных требований.

Если промежуточная токопроводящая часть, например железный сердечник, не предназначенная для соединения с ДОСТУПНЫМИ токопроводящими частями, расположена между соответствующими обмотками, изоляция между этими обмотками через промежуточную токопроводящую часть должна состоять из ДВОЙНОЙ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ, как указано выше.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением.

14.4.5.2 Обмотки конструкции КЛАССА I

Разделение между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ обмотками и обмотками, предназначенными для соединения с ДОСТУПНЫМИ токопроводящими частями, может состоять из ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ и ЗАЩИТНОГО ЭКРАНИРОВАНИЯ только при соблюдении всех следующих условий:

- изоляция между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ обмотками и защитным экраном соответствует требованиям к ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ в соответствии с 8.8, рассчитанным для ОПАСНОГО ТОКОПРОВОДЯЩЕГО напряжения;
- изоляция между защитным экраном и обмоткой, не относящейся к ОПАСНЫМ ТОКОПРОВОДЯЩИМ, соответствует требованиям по электрической прочности, указанный в таблице 5, перечисление 2;
- защитный экран, предназначенный для подключения к ВЫВОДУ или контакту ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, размещают между входной и выходной обмотками так, чтобы экран эффективно предотвращал подачу входного напряжения на любую выходную обмотку в случае повреждения изоляции;
- защитный экран должен представлять собой металлическую фольгу или экран из намотанной проволоки, покрывающей по меньшей мере всю ширину одной из обмоток, прилегающих к экрану. Проволочный экран должен быть намотан плотно, без промежутков между витками;
- защитный экран размещают так, чтобы его концы не могли касаться друг друга или одновременно касаться железного сердечника, для предотвращения перегрева из-за образования короткого замыкания обмотки;
- защитный экран и его выводной провод должны иметь площадь поперечного сечения, достаточную для обеспечения того, чтобы в случае пробоя изоляции предохранительное или прерывающее устройство разомкнуло цепь до того момента, когда экран или выводной провод будут разрушены;
- выводной провод надежно соединяют с защитным экраном, например с помощью пайки, сварки, клепки или обжима.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением.

14.4.5.3 Обмотки разделительной конструкции

Разделение между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ обмотками и обмотками, предназначенными для соединения с частями, отделенными от ДОСТУПНЫХ частей только ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ, должно состоять по крайней мере из ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ в соответствии с 8.8.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением.

14.4.6 Изоляция между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ частями и ДОСТУПНЫМИ частями

14.4.6.1 Обмотки конструкции КЛАССА II

Изоляция:

- между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ частями и ДОСТУПНЫМИ частями или частями, предназначенными для соединения с ДОСТУПНЫМИ проводящими частями, например железным сердечником;

- между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ частями, например железным сердечником, соединенным с ОПАСНОЙ ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ обмоткой, и обмотками, предназначенными для соединения с ДОСТУПНЫМИ проводящими частями,

должна состоять из ДВОЙНОЙ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ в соответствии с 8.8, за исключением того, что для каркасов катушек и перегородок, обеспечивающих УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ, применяется толщина не менее 0,4 мм без применения дополнительных требований.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением.

14.4.6.2 Обмотки конструкции КЛАССА I

Изоляция:

- между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ обмотками и ДОСТУПНЫМИ проводящими частями или частями, предназначенными для соединения с ДОСТУПНЫМИ проводящими частями, соединенными с ВЫВОДОМ или контактом ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, например железным сердечником,
- между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ частями, например железным сердечником, отделенным от ОПАСНОЙ ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ обмотки только функциональной изоляцией, и проводами или фольгой защитного экрана, предназначенного для соединения с ВЫВОДОМ или контактом ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ,

должна состоять из ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ в соответствии с 8.8.

Провода обмоток, предназначенных для подключения к ВЫВОДУ или контакту ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, должны выдерживать допустимую токовую нагрузку, достаточную для обеспечения того, чтобы в случае пробоя изоляции предохранительное или прерывающее устройство разомкнуло цепь до разрушения обмотки.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением.

14.5 Высоковольтные компоненты и сборочные узлы

14.5.1 Общие положения

Примечание — Для высоковольтных кабелей см. 20.2.3.

Компоненты, работающие при напряжениях, превышающих 4 кВ (пиковое), и искровые промежутки, предусмотренные для защиты от перенапряжений, если иное не указано в 20.2.4, не должны создавать опасности возгорания среды, окружающей аппаратуру, или любой другой опасности в рамках требований настоящего стандарта.

Соответствие проверяют контролем выполнения требований для категории V-1 по IEC 60695-11-10 или испытанием по 14.5.2 и 14.5.3 соответственно, по результатам которого не допускается отказ.

14.5.2 Высоковольтные трансформаторы и умножители

Три образца трансформаторов с одной или несколькими высоковольтными обмотками или высоковольтных умножителей подвергают подготовке, указанной в позиции a), с последующим испытанием, указанным в позиции b).

a) Предварительная подготовка.

Для трансформаторов — на высоковольтную обмотку трансформатора подают ток, обеспечивающий мощность 10 Вт (постоянного тока или переменного тока с частотой СЕТИ). Приложенную мощность поддерживают в течение 2 мин, а затем ее значение увеличивают до 40 Вт последовательными шагами по 10 Вт с интервалом в 2 мин.

Подготовку проводят в течение 8 мин или прекращают в момент возникновения обрыва обмотки или видимого разрушения защитного покрытия.

Примечание 1 — Некоторые трансформаторы имеют такую конструкцию, что такую предварительную подготовку выполнить невозможно. В таких случаях применяют только испытания согласно позиции b), приведенной ниже.

Для высоковольтных умножителей — выход каждого образца должен быть замкнут накоротко, и на его вход следует подать напряжение от соответствующего высоковольтного трансформатора.

Входное напряжение регулируют так, чтобы исходное значение тока короткого замыкания составляло (25 ± 5) мА. Установленное напряжение поддерживают в течение 30 мин или прекращают его подачу при обрыве цепи или видимого разрушения защитного покрытия.

Примечание 2 — Если конструкция высоковольтного умножителя не позволяет получить ток короткого замыкания, равный 25 мА, применяют предварительно заданный ток, который представляет собой максимально возможный ток, определяемый конструкцией умножителя или условиями его применения в конкретной аппаратуре.

b) Испытание на воспламеняемость.

Образец подвергается испытанию на воспламеняемость в соответствии с G.1.2 приложения G.

14.5.3 Высоковольтные сборочные узлы и другие части

Испытание на воспламеняемость.

Образец подвергается испытанию на воспламеняемость в соответствии с G.1.2 приложения G.

14.6 Устройства защиты

14.6.1 Общие положения

Устройства защиты следует применять в соответствии с их номинальными значениями.

Внешние ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ устройств защиты и их соединений должны соответствовать требованиям к ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, указанным в разделе 13, для напряжения на открытом устройстве.

Соответствие проверяют измерением или расчетом.

14.6.2 ТЕПЛОВОЙ РАСЦЕПИТЕЛЬ

14.6.2.1 ТЕПЛОВЫЕ РАСЦЕПИТЕЛИ, применяемые для обеспечения безопасности аппаратуры согласно требованиям настоящего стандарта, должны соответствовать требованиям 14.6.2.2, 14.6.2.3 или 14.6.2.4 соответственно, в зависимости от применяемости.

14.6.2.2 ВЫКЛЮЧАТЕЛИ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ должны соответствовать одному из следующих требований.

а) ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ, испытываемый как отдельный компонент, должен соответствовать требованиям и испытаниям согласно серии стандартов IEC 60730 в зависимости от применяемости.

Для целей настоящего стандарта применяют следующее:

- ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ должен иметь действие типа 2 [см. IEC 60730-1:2010 (пункт 6.4.2)];
- ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ должен содержать по крайней мере МИКРОРАЗЪЕДИНИТЕЛЬ (типа 2B) [см. IEC 60730-1:2010 (подпункт 6.4.3.2 и пункт 6.9.2)];
- ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ должен иметь механизм СВОБОДНОГО РАСЦЕПЛЕНИЯ, в котором невозможно предотвратить размыкание контактов при продолжении неисправности (тип 2E) [см. IEC 60730-1:2010 (подпункт 6.4.3.5)];
- количество циклов автоматического срабатывания — не менее:

3000 циклов для ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ с автоматической переустановкой, используемых в цепях, которые не отключаются при выключении аппаратуры [см. IEC 60730-1:2010 (пункт 6.11.8)],

300 циклов для ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ с автоматической переустановкой в цепях, которые отключаются одновременно с аппаратурой, и для ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ без автоматической переустановки, которые можно переустановить ВРУЧНУЮ снаружи аппаратуры [см. IEC 60730-1:2010 (пункт 6.11.10)],

30 циклов для ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ без автоматической переустановки, которые не могут быть переустановлены ВРУЧНУЮ снаружи аппаратуры [см. IEC 60730-1:2010 (пункт 6.11.11)];

- ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ испытывают в соответствии с конструкцией на длительное воздействие на изолирующие части электрического напряжения [см. IEC 60730-1:2010 (пункт 6.14.2)];
- ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ должен соответствовать требованиям к старению при предполагаемом использовании не менее 10 000 ч [см. IEC 60730-1:2010 (пункт 6.16.3)];
- в отношении электрической прочности ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ должен соответствовать требованиям по электрической прочности, установленным в 10.4, за исключением зазора между контактами и промежутков между выводами и соединительными концами контактов, для которых применяют требования IEC 60730-1:2010 (пункт 13.2, подпункты 13.2.1—13.2.4).

Характеристики ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ в отношении:

- номинальных параметров ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ [см. IEC 60730-1:2010 (раздел 5)];
- классификации ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ в соответствии:

с видом питания [см. IEC 60730-1:2010 (подраздел 6.1)],

типом контролируемой нагрузки [см. IEC 60730-1:2010 (подраздел 6.2)],

степенью защиты, обеспечиваемой оболочками от проникновения твердых частиц и пыли [см. IEC 60730-1:2010 (пункт 6.5.1)],

степенью защиты, обеспечиваемой оболочкой от вредного проникновения воды [см. IEC 60730-1:2010 (пункт 6.5.2)],

условиями загрязнения, для которых ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ пригоден [см. IEC 60730-1:2010 (пункт 6.5.3)],

максимально допустимой температурой окружающей среды [см. IEC 60730-1:2010 (подраздел 6.7)]

должны быть пригодны для применения в аппаратуре при нормальных условиях эксплуатации и при условиях неисправности.

Соответствие проверяют согласно условиям испытаний, указанным в стандартах серии IEC 60730, внешним осмотром и измерением.

b) ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ, испытываемый как часть аппаратуры, должен:

- иметь по крайней мере МИКРОРАЗЪЕДИНИТЕЛЬ, соответствующий IEC 60730-1, выдерживающий испытательное напряжение, установленное в IEC 60730-1:2010 (подраздел 13.2);
- иметь механизм СВОБОДНОГО РАСЦЕПЛЕНИЯ, в котором невозможно предотвратить размыкание контактов при продолжении неисправности;
- быть подвергнут испытанию на старение в течение 300 ч при температуре, соответствующей температуре окружающей среды ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ при работе в нормальных условиях эксплуатации и температуре окружающей среды 35 °С (45 °С для аппаратуры, предназначенной для использования в тропическом климате);
- быть подвергнут испытаниям на число циклов автоматического действия, как установлено в позиции a), для ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ, испытываемого как отдельный компонент путем создания соответствующих условий неисправности.

Испытание проводят на трех образцах.

При испытании не должно возникать устойчивого дугового разряда.

После испытания ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ не должен иметь никаких повреждений, нарушающих требования настоящего стандарта. В частности — признаков износа оболочки, уменьшения ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ, а также ослабления электрических соединений или механических креплений.

Соответствие проверяют внешним осмотром и указанными испытаниями в установленном порядке.

14.6.2.3 ТЕРМОПЛАВКОЕ ЗВЕНО должно соответствовать одному из следующих требований:

a) ТЕРМОПЛАВКОЕ ЗВЕНО при испытаниях в качестве отдельного компонента соответствует требованиям и выдерживает испытания по IEC 60691.

Характеристики ТЕРМОПЛАВКОГО ЗВЕНА должны быть пригодны для применения в аппаратуре в нормальных условиях эксплуатации и в условиях неисправности.

Электрическая прочность ТЕРМОПЛАВКОГО ЗВЕНА должна соответствовать требованиям 10.3 за исключением мест разъединения (контактных частей) и промежутков между выводами и соединительными концами контактов, для которых применяют требования IEC 60691:2002 (подраздел 10.4).

Соответствие проверяют испытанием по IEC 60691, внешним осмотром и измерением;

b) ТЕРМОПЛАВКОЕ ЗВЕНО при испытаниях в составе аппаратуры должно:

- выдерживать испытание на старение в течение 300 ч при температуре, соответствующей температуре среды, окружающей ТЕРМОПЛАВКОЕ ЗВЕНО при эксплуатации аппаратуры в нормальных условиях эксплуатации при температуре окружающей среды 35 °С (45 °С для аппаратуры, предназначенной для использования в тропическом климате),
- быть подвергнуто испытанию в таких условиях неисправности, которые вызывают срабатывание ТЕРМОПЛАВКОГО ЗВЕНА. Во время испытаний не должно возникать устойчивого дугового разряда и повреждений, нарушающих требования настоящего стандарта,

- быть способно выдержать напряжение, в два раза превышающее напряжение на разъединителе, и иметь сопротивление изоляции не менее 0,2 МОм, измеренное при напряжении, в два раза превышающем напряжение, подаваемое на разъединитель.

Испытания проводят три раза, при этом сбои не допускаются.

ТЕРМОПЛАВКОЕ ЗВЕНО заменяют частично или полностью после каждого испытания.

Если ТЕРМОПЛАВКОЕ ЗВЕНО не может быть заменено частично или полностью, необходимо заменить целиком компонент, содержащий ТЕРМОПЛАВКОЕ ЗВЕНО, например трансформатор.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытаниями в установленном порядке.

14.6.2.4 Устройства термического прерывания, предназначенные для переустановки с помощью пайки, следует испытывать в соответствии с требованиями 14.6.2.3, позиция b).

Однако прерывающий элемент не заменяют после срабатывания, а восстанавливают в соответствии с инструкцией изготовителя или, при отсутствии инструкции, с помощью пайки оловянно-свинцовым припоем — 60/40 (ПОС-60).

Примечание — Примерами прерывающих устройств, которые предназначены для восстановления с помощью пайки, являются ТЕПЛОВЫЕ РАЗЪЕДИНИТЕЛИ, встроенные в силовые резисторы, например снаружи.

14.6.3 Плавкие предохранители и держатели предохранителей

14.6.3.1 Плавкие предохранители, непосредственно подключенные к СЕТИ и используемые для предотвращения нарушений требований безопасности, установленных в настоящем стандарте, должны соответствовать требованиям конкретной части IEC 60127, если только их номинальный ток не выходит за пределы диапазона, указанного в стандартах этой серии.

В последнем случае они должны соответствовать требованиям конкретной части IEC 60127, насколько это применимо.

Требования к маркировке см. в 14.6.3.2.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

14.6.3.2 Плавкие предохранители, соответствующие требованиям IEC 60127, должны содержать маркировку, которую следует наносить на каждый держатель предохранителя или рядом с ним, включающую следующую информацию:

- символ, указывающий на относительную преддуговую токовременную характеристику, например:

F — быстродействующий,

T — с временной задержкой;

- номинальный ток в миллиамперах для номинальных токов менее 1 А и в амперах для номинальных токов, равных 1 А и более;

- символ, обозначающий отключающую способность указанного плавкого предохранителя, например:

L — низкая отключающая способность,

E — повышенная отключающая способность,

H — высокая отключающая способность.

Примеры маркировок **— T 315 L или T 315 мА L или F 1,25 H или F 1,25 A H;**

- номинальное напряжение плавкого предохранителя, если возможна ошибочная установка плавкого предохранителя с меньшим номинальным напряжением.

Однако допускается размещать маркировку в другом месте, внутри аппаратуры или на ее поверхности, при условии, чтобы было понятно, к какому держателю предохранителя относится маркировка.

Требования к маркировке применяют также в случае, если плавкие предохранители имеют номинальный ток, выходящий за пределы диапазона, установленного IEC 60127.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

14.6.3.3 Не допускается использовать держатели предохранителей, сконструированных так, что плавкий предохранитель возможно подключить параллельно в одну и ту же цепь.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

14.6.3.4 Если при замене плавких предохранителей или прерывающих устройств ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ части аппаратуры становятся ДОСТУПНЫМИ, необходимо предотвратить доступ ВРУЧНУЮ к таким частям.

Держатели предохранителей для миниатюрных цилиндрических (патронных) плавких предохранителей винтового или байонетного типа, если возможно извлечение держателя предохранителя ВРУЧ-

НУЮ снаружи аппаратуры, должны быть сконструированы так, чтобы ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ части не становились ДОСТУПНЫМИ во время установки или извлечения предохранителя, а также после его извлечения. Держатели предохранителей, удовлетворяющее требованиям IEC 60127-6, соответствуют указанным требованиям.

Если держатель предохранителя имеет конструкцию, обеспечивающую удержание плавкого предохранителя, то во время испытания плавкий предохранитель размещают в держателе.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

14.6.4 ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ С ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ТЕМПЕРАТУРНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ (PTC-терморезисторы)

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ С ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ТЕМПЕРАТУРНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ (далее — PTC-терморезисторы), используемые для предотвращения нарушения требований к аппаратуре, установленных в настоящем стандарте, должны соответствовать требованиям:

- IEC 60730-1:2010 [разделы 15, 17, J.15 и J.17 (приложение J)] или
- IEC 60730-1 для устройства, обеспечивающего действие типа 2.AL.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытаниями согласно 11.2.

Для PTC-терморезисторов, мощность рассеяния которых превышает 15 Вт при номинальном сопротивлении нулевой мощности при температуре окружающей среды 25 °C, герметизация (инкапсуляция) или заключение в трубку должны соответствовать категории воспламеняемости V-1 или выше по IEC 60695-11-10.

Соответствие проверяют согласно требованиям IEC 60695-11-10 или по G.1.2 приложения G.

14.6.5 Устройства защиты, не рассмотренные в 14.6.2—14.6.4

Устройства защиты, например плавкие резисторы, предохранители, не рассматриваемые в IEC 60127, или миниатюрные автоматические выключатели, должны обладать достаточной отключающей способностью.

Для невосстанавливаемых защитных устройств, таких как предохранители, маркировка должна располагаться рядом с устройством защиты, чтобы была возможна правильная замена.

Соответствие проверяют внешним осмотром и проведением испытаний в условиях неисправности (см. 11.2).

Испытания в условиях неисправности проводят три раза.

Отказ не допускается.

14.7 Выключатели

14.7.1 МЕХАНИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ С РУЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ:

- управляющие токами, превышающими значения 0,2 А постоянного тока или среднеквадратичного значения переменного тока, и/или
- напряжения разомкнутых контактов которых превышает 35 В (пиковое) переменного тока или 24 В постоянного тока,

должны соответствовать одному из следующих требований.

а) Выключатель, испытываемый как отдельный компонент, должен соответствовать требованиям и испытаниям IEC 61058-1, при применении следующих условий:

- число рабочих циклов должно составлять 10 000 [см. IEC 61058-1:2000 (подпункт 7.1.4.4)];
- должен быть пригоден для использования в условиях нормального загрязнения [см. IEC 61058-1:2000 (подпункт 7.1.6.2)];
- в отличие от требований IEC 61058-1:2000 (подраздел 13.1), для СЕТЕВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ переменного и постоянного тока, встроенных в телевизоры с электронно-лучевой трубкой, скорость замыкания и размыкания контактов не должна зависеть от скорости воздействия.

Примечание — Причиной этого требования является высокий пусковой ток из-за катушки размагничивания;

- СЕТЕВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ должны соответствовать категории воспламеняемости V-0 или G.1.1 приложения G.

Характеристики переключателя, к которым относятся:

- номинальные параметры выключателя [см. IEC 61058-1:2000 (раздел 6)];
- классификация выключателя в соответствии:
  с видом питания [см. IEC 61058-1:2000 (пункт 7.1.1)],
  типом нагрузки, управляемой выключателем [см. IEC 61058-1:2000 (пункт 7.1.2)],

температурой окружающего воздуха [см. IEC 61058-1:2000 (пункт 7.1.3)],

должны соответствовать функции выключателя в нормальных условиях эксплуатации.

Соответствие проверяют испытаниями по IEC 61058-1, а также внешним осмотром и измерениями.

Если выключатель является СЕТЕВЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ, который управляет СЕТЕВЫМИ розетками, при измерении следует учитывать общий номинальный ток и импульсный ток розеток, как указано в 14.7.5.

b) Выключатель, испытываемый как часть аппаратуры, работающей в нормальных условиях, должен соответствовать требованиям 14.7.2, 14.7.5 и 20.2.5, кроме того:

- выключатели, управляющие токами, превышающими значение 0,2 А среднеквадратичного значения переменного тока или постоянного тока, должны соответствовать требованиям 14.7.3 и 14.7.4, если напряжение на разомкнутых контактах выключателя превышает 35 В (пиковое) переменного тока или 24 В постоянного тока;
- выключатели, управляющими токами, превышающими значение 0,2 А среднеквадратичного значения переменного тока или постоянного тока, должны соответствовать требованиям 14.7.3, если напряжение на разомкнутых контактах выключателя не превышает 35 В (пиковое) переменного тока или 24 В постоянного тока;
- выключатели, управляющими токами, имеющими значение до 0,2 А среднеквадратичного значения переменного тока или постоянного тока, должны соответствовать требованиям 14.7.4, если напряжение на разомкнутых контактах выключателя превышает 35 В (пиковое) переменного тока или 24 В постоянного тока;
- СЕТЕВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ должны соответствовать требованиям G.1.1 приложения G.

14.7.2 Выключатель, испытываемый в соответствии с 14.7.1, позиция b), должен выдержать без чрезмерного износа или других вредных эффектов электрические, термические и механические воздействия, возникающие при использовании по назначению.

Соответствие проверяют по IEC 61058-1:2000 (подраздел 13.1) и следующим испытаниям на износостойкость.

Переключатель подвергают 10 000 циклам переключения в последовательности, указанной в IEC 61058-1:2000 (пункт 17.1.2), за исключением ускоренных испытаний повышенным напряжением, установленных в IEC 61058-1:2000 (пункт 17.2.4), при электрических и температурных условиях, определяемых нормальными условиями эксплуатации аппаратуры.

Испытания проводят на трех образцах, отказ не допускается.

14.7.3 Выключатель, испытанный в соответствии с 14.7.1, позиция b), должен быть сконструирован так, чтобы при использовании по назначению он не нагревался до чрезмерных температур. Используемые материалы должны быть такими, чтобы эксплуатация выключателя при использовании устройства по назначению не оказывала отрицательного влияния на его работоспособность. В частности, материал и конструкция контактов и выводов должны быть такими, чтобы их окисление или другой износ не оказывали отрицательного влияния на работу и эксплуатационные характеристики выключателя.

Соответствие требованиям проверяют во включенном положении при нормальных условиях эксплуатации по IEC 61058-1:2000 [пункт 16.2.2, перечисления d), l) и m)], с учетом общего номинального тока I, СЕТЕВЫХ розеток при их наличии и пикового выброса тока в соответствии с 14.7.5.

Повышение температуры контактов не должно быть более 55 К во время проведения испытания.

14.7.4 Выключатель, испытанный в соответствии с 14.7.1, позиция b), должен иметь достаточную электрическую прочность.

Соответствие проверяют следующими испытаниями:

- выключатель должен выдержать испытание на электрическую прочность, указанное в 10.4, без предварительной обработки влажностью, при этом испытательное напряжение следует снизить до 75 % соответствующего испытательного напряжения, указанного в 10.4, но не менее 500 В среднеквадратичного значения переменного тока (700 В пикового значения);

- испытательное напряжение подают во включенном положении выключателя между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ частями и ДОСТУПНЫМИ токопроводящими частями или частями, которые соединены с ДОСТУПНЫМИ токопроводящими частями, а также между полюсами, в случае применения многополюсного переключателя;

- испытательное напряжение подают во включенном положении выключателя на каждый зазор между контактами. При испытаниях резисторы, конденсаторы и RC-блоки, подключаемые параллельно контактному зазору, могут быть отсоединены.

14.7.5 *Если выключатель является СЕТЕВЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ, который управляет СЕТЕВЫМИ розетками, испытание на долговечность проводят с подключенной к штепсельным розеткам дополнительной нагрузкой, состав которой приведен в IEC 61058-1:2000 (схема, показанная на рисунке 9 с учетом рисунка 10).*

Общий номинальный ток дополнительной нагрузки соответствует маркировке штепсельных розеток, см. 5.3, позиция c). Пиковый выброс тока на дополнительной нагрузке должен иметь значение, указанное в таблице 14.

Таблица 14 — Пиковый выброс тока

Общий номинальный ток штепсельных розеток, управляемых выключателем, А	Пиковый выброс тока, А
До 0,5 включ.	20
Св. 0,5 до 1,0 включ.	50
Св. 1,0 до 2,5 включ	100
Св. 2,5	150

После окончания испытаний выключатель не должен иметь повреждений, приводящих к несоответствию требованиям настоящего стандарта. В частности, не допускаются признаки износа оболочки, уменьшения ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ, а также ослабления электрических соединений или механических креплений.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытаниями, указанными в *14.7.3 и/или 14.7.4 в установленном порядке.*

14.8 ЗАЩИТНЫЕ БЛОКИРОВКИ

ЗАЩИТНЫЕ БЛОКИРОВКИ должны быть предусмотрены там, где возможен доступ ВРУЧНУЮ к зонам, представляющим опасность применительно к требованиям, установленным настоящим стандартом.

Требования и условия испытаний приведены в IEC 60950-1:2005 с учетом изменения Amd. 1:2009 (подраздел 2.8).

14.9 Устройства регулирования напряжения и аналогичные устройства

Аппаратура должна быть сконструирована так, чтобы исключить случайное переключение настройки с одного напряжения на другое или с одного типа питания на другой.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытанием, проводимым ВРУЧНУЮ.

Считается, что изменение настройки, требующее последовательных движений ВРУЧНУЮ, считается соответствующим этому требованию.

14.10 Двигатели

14.10.1 Двигатели должны быть сконструированы так, чтобы при их длительном использовании по назначению предотвращались любые электрические и механические неисправности, нарушающие соответствие требованиям настоящего стандарта. Изоляция не должна быть повреждена, а контакты и соединения должны быть такими, чтобы они не ослабевали при нагреве, вибрации и т. д.

Соответствие проверяют следующими испытаниями, проводимыми на аппаратуре при нормальных условиях эксплуатации:

а) аппаратуру подключают к НАПРЯЖЕНИЮ ПИТАНИЯ, попеременно равному 1,1-кратному НОМИНАЛЬНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ ПИТАНИЯ или равному 0,9-кратному НОМИНАЛЬНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ ПИТАНИЯ, каждый раз на 48 ч. Двигатели кратковременного или повторно-кратковременного действия включают на периоды в соответствии со временем работы аппаратуры, если оно ограничено конструкцией аппаратуры.

В случае кратковременной работы устанавливают соответствующие интервалы для охлаждения.

Примечание 1 — Рекомендуется проводить это испытание сразу же после испытания по 7.1;

b) двигатель запускают 50 раз при подключении аппаратуры к 1,1-кратному НОМИНАЛЬНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ ПИТАНИЯ и 50 раз при подключении к 0,9-кратному НОМИНАЛЬНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ ПИТАНИЯ, причем каждый период подключения должен по крайней мере в 10 раз превышать период от запуска двигателя до его полной скорости, но не менее 10 с.

Интервалы между запусками должны быть не менее трехкратного периода подключения.

Если в аппаратуре предусмотрено более одной скорости работы двигателя, испытание проводят на наиболее неблагоприятной скорости.

По окончании этих испытаний двигатель должен выдержать испытание на электрическую прочность по 10.4, ни одно соединение не должно быть ослаблено и не должно быть никаких повреждений, ухудшающих безопасность аппаратуры.

Примечание 2 — Для асинхронных двигателей, питание к которым подается только через статор, см. также 14.4.3.

14.10.2 Двигатели должны быть сконструированы или установлены так, чтобы проводка, обмотка, коллекторы, токосъемные кольца, изоляция и т. п. не подвергались вредному воздействию масла, смазки или других веществ, воздействию которых они подвергаются во время использования по назначению.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

14.10.3 Движущие части, которые могут стать причиной травм персонала, располагают или закрывают так, чтобы обеспечить надлежащую защиту от этой опасности при использовании по назначению. Защитные оболочки, ограждения и т. п. должны иметь достаточную механическую прочность. Защитные оболочки, ограждения и аналогичные устройства не допускается снимать ВРУЧНУЮ.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытанием, проводимым ВРУЧНУЮ.

14.10.4 Дополнительно для двигателей с фазосдвигающими конденсаторами, трехфазных двигателей и двигателей с последовательным возбуждением применяют требования IEC 60950-1:2005 (приложение B, пункты B.8—B.10).

14.11 Батареи

14.11.1 Общие положения

Портативные герметичные аккумуляторы и батареи (за исключением кнопочных), содержащие щелочной или другие некислотные электролиты, должны соответствовать IEC 62133.

Батареи устанавливают так, чтобы исключить риск скопления легковоспламеняющихся газов и чтобы утечка электролита не могла повредить изоляцию.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

14.11.2 Аккумуляторные батареи, заменяемые ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ

Если существует возможность замены ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ аккумуляторных батарей, которые могут быть заряжены в аппаратуре, на неперезаряжаемые (первичные) батареи, недопустимо предусмотреть специальные средства, такие как отдельный зарядный контакт на специальном перезаряжаемом аккумуляторном блоке или электронная схема защиты, предотвращающая подачу тока на неперезаряжаемые (первичные) батареи.

Указанные требования не применяют к батареям внутри аппаратуры, замена которых ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ не предусмотрена, например батареям для запоминающих устройств.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

Примечание — Дополнительные требования, относящиеся к инструкции по эксплуатации, приведены в 5.5.2.

14.11.3 Использование батарей

В нормальных условиях эксплуатации и при условиях неисправности:

- ток заряда для аккумуляторных батарей;
- ток разряда и обратный ток для литиевых аккумуляторных батарей не должны превышать допустимых значений, указанных изготовителем батарей.

Соответствие проверяют измерением.

Литиевые аккумуляторные батареи необходимо удалить из цепи и заменить источником напряжения при измерении токов разряда и коротком замыкании при измерении обратного тока.

14.11.4 Снятие механических напряжений аккумуляторной формы

СПЕЦИАЛЬНАЯ БАТАРЕЯ, не входящая в область применения IEC 62133, в которой удержание электролита зависит от термопластичного материала, не должна выделять электролит из-за механических напряжений, вызванных процессом формования, если электролит может контактировать с изоляцией или попасть в отсек, обслуживаемый ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Батарею помещают в печь с циркуляцией воздуха, в которой поддерживают температуру 70 °С, и выдерживают ее при указанной температуре в течение 7 ч. После окончания выдержки в печи следует провести проверку аккумуляторной батареи на наличие вытекшего электролита.

14.11.5 Испытание батареи падением

СПЕЦИАЛЬНАЯ БАТАРЕЯ, обслуживаемая ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ, не входящая в область применения IEC 62133, не должна выделять электролит в результате падения.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Три образца подвергают однократному падению с высоты 1 м на поверхность из древесины твердых пород, как описано в 15.4.3. После испытания на падение каждую испытанную батарею проверяют на наличие вытекшего электролита.

14.12 Оптроны

Оптроны должны соответствовать требованиям к конструкции, установленным в разделе 8.

ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ, внешние по отношению к оптрону, должны соответствовать 13.1.

Для оптронов с внутренним изолирующим компаундом, полностью заполняющим корпус оптрона, не предъявляют требований к внутренним ЗАЗОРАМ и ПУТЯМ УТЕЧКИ.

Для всех других оптронов внутренние ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ должны соответствовать 13.1.

Минимальное расстояние через изоляцию для ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ, состоящей из изолирующего компаунда, полностью заполняющего корпус оптрона, не установлено при условии, что компонент:

a) выдерживает:

- ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ и критерии проверки соответствия, указанные в 13.6;
- СТАНДАРТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ на электрическую прочность в процессе производства в соответствии с N.3.2 приложения N с использованием соответствующего значения испытательного напряжения, указанного в 10.4.2, приложенного в течение 1 с; или

b) соответствует требованиям IEC 60747-5-5, где испытательные напряжения, указанные в IEC 60747-5-5:2007, включая изменение Amd. 1:2013 (пункт 5.2.7), должны быть не ниже соответствующего испытательного напряжения, указанного в 10.4.2:

- $V_{ini,\ a}$ — напряжение для ТИПОВОГО ИСПЫТАНИЯ,
- $V_{ini,b}$ — напряжение для СТАНДАРТНОГО ИСПЫТАНИЯ, прикладываемое в течение 1 с; или

c) соответствует требованиям 13.8, если применимо.

14.13 Варисторы подавления перенапряжения

Варисторы подавления перенапряжения, используемые для предотвращения поступления СЕТЕВЫХ перенапряжений в аппаратуру, должны соответствовать IEC 61051-2.

Такие компоненты не следует подключать между частями, подключенными к СЕТИ, и ДОСТУПНЫМИ токопроводящими частями или частями, соединенными с ними, за исключением заземленных частей ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННОЙ АППАРАТУРЫ.

Если варистор, включенный последовательно с газоразрядной трубкой (GDT), используют для шунтирования ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, применяют следующее:

- варистор должен соответствовать IEC 61051-2, как указано ниже;
- GDT должна:

  выдерживать испытание на электрическую прочность ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ;

  соответствовать требованиям к внешнему ЗАЗОРУ и ПУТИ УТЕЧКИ для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Если приводят ссылку на IEC 61051-2, то применяют следующие требования:

- предпочтительные климатические категории по IEC 61051-2:1991 (пункт 2.1.1):

максимальная нижняя температура — минус 10 °С;

минимальная верхняя температура — плюс 85 °С;

минимальная продолжительность климатических испытаний — 21 сут.;

- максимальные напряжения непрерывного (установившегося) тока по IEC 61051-2:1991 (пункт 2.1.2).

Минимальное значение напряжения максимального непрерывного (установившегося) переменного тока должно в 1,2 раза превышать НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ аппаратуры;

- номинальный импульсный ток по IEC 61051-2:1991 (пункт 2.1.2).

Варисторы подавления перенапряжений должны выдерживать комбинированный импульс напряжением 6 кВ/3 кА с формой сигнала напряжения 1,2/50 мкс и формой сигнала тока 8/20 мкс.

В качестве альтернативы допускается применение комбинированного импульсного испытания по IEC 61051-2:1991, включая изменение Amd. 1:2009 [пункт 2.3.6, таблица I (группа 1) и приложение A], с учетом номинального напряжения СЕТИ и категории перенапряжения.

Соответствие требованиям проверяют с помощью испытания по IEC 61051-2, группа 1. По окончании испытания напряжение варистора (как определено в IEC 61051) не должно изменяться более чем на 10 % при измерении с использованием тока, указанного изготовителем;

- пожароопасность по IEC 61051-2 (таблица 1, группа 6).

Покрытие варисторов подавления перенапряжения должно иметь категорию воспламеняемости V-0 или выше по IEC 60695-11-10.

Соответствие проверяют по IEC 60695-11-10 или по приложению G (пункт G.1.1);

- термическое напряжение.

Для аппаратуры с номинальным напряжением СЕТИ менее 150 В аппаратура и испытательный резистор, соединенный последовательно с аппаратурой, должны быть обеспечены питанием от источника питания переменного тока напряжением 250 В.

Источник напряжения должен быть включен в течение 4 ч или до тех пор, пока цепь, проходящая через варистор, не разомкнется для каждого из следующих значений сопротивления испытательных резисторов — 2000, 500, 250, 50 Ом. Для каждого номинала испытательного резистора необходимо использовать отдельный образец испытываемой аппаратуры, если не было устранено повреждение, полученное в результате предыдущего испытания.

После завершения каждого испытания испытуемые образцы аппаратуры должны соответствовать требованиям раздела 11.

15 ОКОНЕЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

15.1 Вилки и розетки

15.1.1 Вилки и приборные соединители, используемые для подключения аппаратуры к СЕТИ, а также штепсельные розетки и взаимоподключающие соединители для подачи питания СЕТИ на другую аппаратуру должны соответствовать требованиям стандартов МЭК, распространяющихся на вилки, штепсельные розетки, приборные соединители и взаимоподключающие соединители.

Примерами соответствующих стандартов МЭК являются: IEC 60083, IEC 60320, IEC 60884 и IEC 60906.

Примечание 1— В Австралии, Дании, Израиле, Японии, Новой Зеландии, Южной Африке, Швейцарии и Великобритании действуют специальные национальные требования к вилкам и штепсельным розеткам.

Примечание 2 — В Южной Африке для аппаратуры, где в качестве средства подключения СЕТИ используют комплект шнуров, допускается применение разборной вилки, входящей в комплект, при условии, что вилка соответствует национальным требованиям.

СЕТЕВЫЕ розетки и взаимоподключающие соединители, установленные на аппаратуре КЛАССА II, должны допускать подключение другой аппаратуры только КЛАССА II.

СЕТЕВЫЕ розетки и взаимоподключающие соединители, установленные на аппаратуре КЛАССА I, должны допускать подключение только аппаратуры КЛАССА II или должны быть снабжены контактами защитного заземления, надежно соединенными с ВЫВОДОМ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ или контактом аппаратуры.

Для аппаратуры КЛАССА I допускается наличие обоих типов розеток и взаимоподключающих соединителей на одной и той же аппаратуре.

Примечание 3 — Штепсельные розетки, допускающие подключение только аппаратуры класса II, могут быть сконструированы, например, в соответствии с рекомендациями IEC 60906-1:2009 (спецификации 3-1 или 3-2) или IEC 60320-2-2:1998 (спецификации D или H).

Для аппаратуры, в состав которой входят штепсельные розетки, обеспечивающие подачу питания СЕТИ другой аппаратуры, необходимо принять меры для предотвращения перегрузки вилок или приборных входов, обеспечивающих подключение аппаратуры к СЕТИ, если номинальный ток вилки или приборного соединителя менее 16 А.

Примечание 4 — Маркировку розеток см. в 5.3, позиция c).

Провода внутренней проводки розеток, обеспечивающих подачу питания СЕТИ на другую аппаратуру непосредственно или через СЕТЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ, должны иметь номинальную площадь поперечного сечения, установленную в 16.2 для внешних гибких шнуров, за исключением случаев, когда аппаратура соответствует разделу 11, когда применяют требования 4.3.10.

Соответствие проверяют согласно требованиям стандартов, внешним осмотром и по 16.2.

15.1.2 Соединители, не предназначенные для подключения к СЕТИ, следует сконструировать так, чтобы вилка или розетка имели форму, при которой маловероятно их подключение к СЕТЕВОЙ розетке, приборному соединителю или СЕТЕВОМУ соединителю.

Приведенное требование не применяют к соединителям, составляющим часть неразъемного шнура, который не имеет соединения с цепью, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ, за исключением случаев, когда ДОСТУПНЫЕ токопроводящие части становятся ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ в процессе или после установки соединителя в СЕТЕВУЮ розетку.

Примечание — Примерами соединителей, соответствующих этому требованию, являются соединители, сконструированные по IEC 60130-2, IEC 60130-9, IEC 60169-2 или IEC 60169-3, при использовании в соответствии с установленными требованиями. Примером соединителя, не соответствующего требованиям, являются вилки, называемые вилками типа «банан».

Розетки для цепей ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НАГРУЗКИ аудио- и видеосигналов, обозначенные символом согласно 5.3, позиция b), конструируют так, чтобы исключить возможность установки в эти розетки антенных вилок и заземления для цепей ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НАГРУЗКИ и ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИСТОЧНИКА аудио- и видеосигналов, а также указанных и подобных им цепей, не обозначенных согласно 5.3, позиция b).

Соответствие проверяют внешним осмотром.

15.1.3 ВЫВОДЫ и соединители, используемые в выходных цепях ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ, выходное напряжение которых не соответствует стандартному номинальному напряжению СЕТИ согласно IEC 60038:2009 (таблица 1), не должны быть совместимы с соединителями, которые требуются для бытовой и аналогичной аппаратуры общего назначения, например, указанными в IEC 60083, IEC 60320, IEC 60884, IEC 60906.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытаниями, проводимыми ВРУЧНУЮ.

ВЫВОД или соединитель должны быть рассчитаны на нагрузку, которая может возникнуть при нормальных условиях эксплуатации и при использовании по назначению.

Соответствие проверяют с учетом требований стандартов серии IEC 60320 в части требований, относящихся к безопасности, например поражению электрическим током или нагреву.

15.2 Обеспечение защитного заземления

ДОСТУПНЫЕ токопроводящие части аппаратуры КЛАССА I, которые могут оказаться под опасным напряжением в случае единичного повреждения изоляции ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, и контакты защитного заземления штепсельных розеток должны быть надежно соединены с ВЫВОДОМ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ внутри аппаратуры.

Не следует использовать припой в качестве единственного средства механического крепления защитного проводника.

Оконечная заделка защитного проводника должна быть выполнена так, чтобы исключить возможность ее ослабления во время технического обслуживания, за исключением обслуживания самого проводника. Оконечная заделка защитного заземляющего провода не должна служить средством крепления какого-либо другого компонента.

Цепи защитного заземления не должны содержать выключателей или плавких предохранителей.

Провода защитного заземления могут быть неизолированными или изолированными. Изоляция, при наличии, должна быть зелено-желтого цвета, за исключением следующих двух случаев:

a) для заземляющих оплеток изоляция должна быть зелено-желтого цвета или быть прозрачной;

b) для внутренних защитных проводников в таких сборочных узлах, как ленточные кабели, сборные шины, гибкая печатная проводка и т. д., может быть использован любой цвет при условии, что использование проводника не может быть неверно истолковано.

Провода, обозначенные сочетанием зелено-желтого цвета, следует использовать только для подключения защитного заземления.

Для ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННОЙ АППАРАТУРЫ и аппаратуры, снабженной несъемным гибким шнуром или кабелем, следует использовать отдельный ВЫВОД ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, расположенный рядом с ВЫВОДАМИ СЕТИ и соответствующий требованиям 15.3.

Если части, снимаемые ВРУЧНУЮ, имеют соединение с защитным заземлением, это соединение выполняют до того, как будут установлены токопроводящие соединения при установке части на место, и токопроводящие соединения должны быть разъединены до того, как соединение с защитным заземлением будет прервано при извлечении части.

Токопроводящие части, соприкасающиеся с соединениями защитного заземления, не должны подвергаться значительной коррозии вследствие электрохимического воздействия. Следует избегать комбинаций, указанных выше сплошной линии в таблице приложения F.

ВЫВОД ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ должен быть устойчив к значительной коррозии.

Примечание 1 — Коррозионная стойкость может быть достигнута соответствующим способом гальванической обработки или нанесения покрытия.

Соответствие проверяют внешним осмотром и сверкой с таблицей электрохимических потенциалов в приложении F.

Соединение между контактом или ВЫВОДОМ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ и частями, которые необходимо к ним подсоединить, должно иметь сопротивление, значение которого не должно быть более 0,1 Ом.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Испытание проводят в течение 1 мин при испытательном переменном или постоянном токе, равном 25 А. Испытательное напряжение не должно быть более 12 В.

Примечание 2 — В Канаде при испытаниях применяют ток 30 А.

Падение напряжения между ВЫВОДОМ или контактом ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ и частью, которая должна быть к ним подключена, необходимо измерить, а значение сопротивления рассчитать по току и измеренному значению падения напряжения. Сопротивление защитного заземляющего провода шнура питания при измерении сопротивления не следует учитывать.

15.3 ВЫВОДЫ для внешних гибких шнуров и для постоянного подключения к СЕТИ

15.3.1 ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННАЯ АППАРАТУРА должна быть снабжена ВЫВОДАМИ, соединение с которыми осуществляют с помощью винтов, гаек или равных по эффективности аналогичных устройств, например зажимных устройств безвинтового типа, соответствующих IEC 60998-2-2, или ВЫВОДОВ, удовлетворяющих требованиям IEC 60999-1 и IEC 60999-2.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

Требования к вводным отверстиям приведены в IEC 60335-1.

15.3.2 Для аппаратуры с несъемными сетевыми шнурами питания соединение отдельных проводников внутренней проводкой аппаратуры выполняют любым способом, обеспечивающим надежное электрическое и механическое соединение, за исключением проводов питания и провода защитного заземления несъемного сетевого шнура или кабеля, которые не следует припаивать непосредственно к проводникам ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ.

Для соединения внешних проводников допускается использовать паяные, обжимные и подобные соединения. Для паяных или обжимных соединений должны быть предусмотрены барьеры, чтобы ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ не могли быть меньше значений, указанных в разделе 13 и приложении J соответственно, в случае обрыва проводника в паяном соединении или выскальзывания из обжимного соединения. Альтернативно проводники необходимо расположить или закрепить так, чтобы их удержание на месте было обеспечено не только соединением.

Соответствие проверяют внешним осмотром и, в случае сомнения, приложением к соединению силы 5 Н в любом направлении.

15.3.3 Винты и гайки, закрепляющие внешние провода СЕТИ питания, должны иметь резьбу, соответствующую требованиям ISO 261 или ISO 262, или резьбу, сравнимую с ней по шагу и механической прочности. Указанные винты и гайки не допускается использовать для фиксации каких-либо других компонентов за исключением того, что они могут также зажимать внутренние провода, если они расположены так, чтобы было маловероятно их смещение при подключении провода СЕТИ питания.

Выводы компонента (например, выключателя), встроенного в аппаратуру, используемые как ВЫВОДЫ для подачи СЕТЕВОГО питания на аппаратуру, должны соответствовать требованиям 15.3.1.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

15.3.4 При применении требований к СЕТЕВЫМ шнурам питания:

- предполагается, что два независимых крепления не ослабнут одновременно;
- провода, соединенные пайкой, не считают надлежащим образом закрепленными, если независимо от пайки они не закреплены иным способом вблизи конца провода. Однако «зацепление крюком» конца провода перед пайкой считают достаточной мерой для удержания проводов СЕТЕВОГО шнура питания на месте при условии, что отверстие, через которое пропускают проводник, не слишком большое;
- провода, подключенные к ВЫВОДАМ или концевым зажимам другим способом, не считают надлежащим образом закрепленными, если не предусмотрено дополнительное крепление рядом с ВЫВОДОМ или концевым зажимом, которое может зажимать одновременно изоляцию и проводник.

15.3.5 ВЫВОДЫ для внешних гибких шнуров должны позволять присоединение проводов, имеющих номинальное поперечное сечение, указанное в таблице 15.

Требования для номинальных токов, превышающих 16 А, установлены в IEC 60950-1:2005 (таблица 3D).

Соответствие проверяют внешним осмотром, измерением и монтажом шнуров наименьшего и наибольшего поперечных сечений соответствующего диапазона, указанного в таблице 15.

Таблица 15 — Номинальная площадь поперечного сечения проводов, допускаемая для ВЫВОДОВ

НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ аппаратуры [a], А	Номинальная площадь поперечного сечения, мм^2
До 3 включ.	0,50—0,75
Св. 3 до 6 включ.	0,75—1,00
Св. 6 до 10 включ.	1,00—1,50
Св.10 до 16 включ.	1,50—2,50
[a] НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ включает токи, которые могут проходить через штепсельные розетки, предназначенные для подачи СЕТЕВОГО питания на другую аппаратуру.	

15.3.6 ВЫВОДЫ, соответствующие требованиям 15.3.3, должны иметь минимальные размеры, указанные в таблице 16.

Болтовой ВЫВОД должен быть снабжен шайбами.

Требования для номинальных токов более 16 А установлены в IEC 60950-1:2005, с учетом изменения Amd. 2:2013 (таблица 3E).

Соответствие проверяют измерением и внешним осмотром.

Таблица 16 — Минимальный номинальный диаметр резьбы

НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ аппаратуры [a], А	Минимальный номинальный диаметр резьбы, мм	
	торцевого или болтового типа	винтового типа
До 10 включ.	3	3,5
Св. 10 до 16 включ.	3,5	4
[a] НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ включает токи, которые могут проходить через штепсельные розетки, предназначенные для подачи СЕТЕВОГО питания на другие аппараты.		

15.3.7 ВЫВОДЫ необходимо конструировать так, чтобы они зажимали проводник между металлическими поверхностями с достаточным контактным давлением без повреждения проводника.

ВЫВОДЫ должны быть сконструированы или расположены так, чтобы проводник не мог выскользнуть при затягивании зажимных винтов или гаек.

ВЫВОДЫ закрепляют так, чтобы при затягивании или ослаблении средств зажима проводника:

- сам ВЫВОД не разбалтывался;
- внутренняя проводка не подвергалась нагрузкам;
- ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ не были ниже значений, указанных в разделе 13 и приложении J.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерениями.

15.3.8 ВЫВОДЫ в цепях, пропускающих ток, значения которого превышают 0,2 А при нормальных условиях эксплуатации, должны быть сконструированы так, чтобы контактное давление не передавалось через изоляционный материал, кроме керамического, за исключением случаев, когда металлические части имеют достаточную упругость для компенсации любой возможности усадки изоляционного материала.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

15.3.9 Для несъемных СЕТЕВЫХ шнуров питания каждый ВЫВОД должен располагаться рядом с соответствующими ВЫВОДАМИ с различным потенциалом и ВЫВОДОМ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ при их наличии.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

ВЫВОДЫ должны быть расположены, защищены или изолированы так, чтобы в случае выпадения жилы гибкого провода при его установке не было риска случайного контакта между такой жилой и:

- ДОСТУПНЫМИ токопроводящими частями или токопроводящими частями, соединенными с ними;
- токопроводящими частями, не подключенными к ВЫВОДУ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ и отделенными от ДОСТУПНЫХ токопроводящих частей только ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ.

Соответствие проверяют внешним осмотром и, если специальный шнур не изготовлен так, чтобы предотвратить выпадение жил, следующим испытанием.

С конца гибкого проводника соответствующего номинального сечения следует снять изоляцию на длину 8 мм. Один провод многожильного проводника оставляют свободным, а другие провода должны быть полностью вставлены в ВЫВОД и зажаты в нем.

Свободный провод без снятия изоляции изгибают во всех возможных направлениях, но не делая резких изгибов вокруг ограждения.

Если проводник является ОПАСНЫМ ТОКОПРОВОДЯЩИМ, свободный провод не должен касаться какой-либо ДОСТУПНОЙ токопроводящей части или части, соединенной с ДОСТУПНОЙ токопроводящей частью, или, если аппаратура имеет ДВОЙНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ, любой токопроводящей части, которая отделена от ДОСТУПНЫХ токопроводящих частей только ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ.

Если проводник подключен к ВЫВОДУ заземления, свободный провод не должен касаться какой-либо ОПАСНОЙ ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ части.

15.4 Устройства, входящие в состав СЕТЕВОЙ вилки

15.4.1 Устройство, снабженное штырями, предназначенными для введения в стационарные штепсельные розетки, не должно оказывать чрезмерной нагрузки на эти штепсельные розетки.

Соответствие требованию проверяют путем подключения устройства, как при использовании по назначению, к розетке испытательной установки, как показано на рисунке 11. Балансировочный рычаг испытательной установки вращают относительно горизонтальной оси, проходящей через осевые линии контактных втулок розетки испытательной установки на расстоянии 8 мм от контактной поверхности розетки.

Балансировочный рычаг находится в равновесии, когда устройство не подключено к розетке испытательной установки, а контактная поверхность розетки находится в вертикальном положении.

После подключения устройства к розетке испытательной установки к штепсельной розетке следует приложить крутящий момент для удержания ее контактной поверхности в вертикальном положении, значение которого определяют с помощью положения груза, размещенного на балансировочном рычаге. Крутящий момент не должен превышать 0,25 Н·м.

Примечание 1 — Настоящее испытание совместимо с испытанием, описанным в IEC 60884-1.

Примечание 2 — Испытательная установка, приведенная на рисунке 11, предназначена для испытания устройств, входящих в состав СЕТЕВОЙ вилки. Примеры СЕТЕВЫХ вилок приведены в IEC 60083. Для устройств, входящих в состав СЕТЕВОЙ вилки, с другими размерами, могут потребоваться другие испытательные установки и требования.

15.4.2 СЕТЕВАЯ вилка устройства должна соответствовать требованиям стандартов, устанавливающих размеры СЕТЕВЫХ вилок. Общая форма устройства должна быть такой, чтобы устройство невозможно было принять за стандартную СЕТЕВУЮ вилку.

Соответствие проверяют измерением согласно применимым стандартам.

Примечание — Размеры некоторых типов СЕТЕВЫХ вилок приведены в IEC 60083. Для каждой конкретной вилки проверяют требования соответствующих национальных стандартов.

15.4.3 Устройство должно иметь достаточную механическую прочность.

Соответствие проверяют внешним осмотром и следующими испытаниями:

a) устройство подвергают испытанию на падение.

Образец полностью скомплектованного устройства подвергают трем ударам в результате падения с высоты 1 м на горизонтальную поверхность в положениях, которые могут привести к наиболее неблагоприятным последствиям.

Горизонтальная поверхность должна быть выполнена из древесины твердых пород толщиной 13 мм, уложенной на два слоя фанеры толщиной от 19 до 20 мм каждый, размещенных на бетонном или аналогичном неупругом полу.

По окончании испытания образец должен соответствовать требованиям настоящего стандарта, но не требуется, чтобы он был в рабочем состоянии.

Допускаются отломанные маленькие кусочки образца при условии, что это не повлияет на защиту от поражения электрическим током.

Деформации штырей (вилки) и повреждение отделки, а также небольшие вмятины, которые не уменьшают ЗАЗОРЫ, или ПУТИ УТЕЧКИ, ниже значений, указанных в разделе 13, не принимают во внимание;

b) штыри (вилки) не должны прокручиваться при приложении крутящего момента, равного 0,4 Н·м, сначала в течение 1 мин в одном направлении, а затем в противоположном направлении также в течение 1 мин.

Примечание — Настоящее испытание не проводят, если вращение штырей не приводит к снижению безопасности в соответствии с требованиями настоящего стандарта;

c) к каждому штырю (вилке) прилагают без рывков в течение 1 мин силу тяги, указанную в таблице 17, в направлении продольной оси штыря.

Силу тяги прилагают к устройству, размещенному внутри нагревательного шкафа при температуре (70 ± 2) °С через 1 ч после его размещения в нагревательном шкафу.

После испытаний устройство охлаждают до температуры окружающей среды, при этом не допускается смещение ни одного штыря в корпусе устройства более чем на 1 мм.

Таблица 17 — Сила тяги, прикладываемая к штырям (вилкам)

Номинальные характеристики вилок эквивалентного типа	Число полюсов	Сила тяги, Н
До 10 А включ.; 130/250 В	2	40
	3	50
Св.10 до 16 А включ.; 130/250 В	2	50
	3	54
Св. 10 до 16 А включ.; 440 В	3	54
	Более 3	70

В целях настоящего испытания контакты защитного заземления, независимо от их количества, рассматриваются как один полюс.

Испытания по пречислениям b) и c) проводят отдельно, каждое с использованием новых образцов.

16 Наружные гибкие шнуры

16.1 Гибкие шнуры СЕТЕВОГО питания должны быть заключены в оболочку и соответствовать следующим требованиям, в зависимости от применимости:

- IEC 60245 для шнуров с резиновой оболочкой;
- серия стандартов IEC 60227 для шнуров с поливинилхлоридной (ПВХ) оболочкой.

Допускается использовать другие типы шнуров, если они имеют эквивалентные или лучшие электромеханические и противопожарные свойства, как указано выше.

Примечание 1 — В случае наличия национальных или региональных стандартов они могут быть использованы для демонстрации соответствия требованиям, приведенным в настоящем пункте.

Соответствие проверяют испытанием гибких шнуров СЕТЕВОГО питания по IEC 60227 или IEC 60245.

Примечание 2 — В Австралии и Новой Зеландии для наружных гибких шнуров применяют специальные национальные требования.

Неразъемные гибкие кабели и шнуры аппаратуры КЛАССА I должны содержать зелено-желтую жилу, подключаемую к ВЫВОДУ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ аппаратуры и контакту защитного заземления вилки при ее наличии.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

16.2 Жилы шнура питания должны иметь номинальную площадь поперечного сечения не менее указанных в таблице 18.

Таблица 18 — Номинальные площади поперечного сечения наружных гибких шнуров

НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ аппаратуры [a], А	Площадь номинального поперечного сечения, мм^2
До 3 включ.	0,5 [b]
Св. 3 до 6 включ.	0,75
Св. 6 до 10 включ.	1
Св.10 до 16 включ.	1,5
[a] НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ включает токи, которые могут протекать через штепсельные розетки, предназначенные для подачи питания СЕТИ на другую аппаратуру. [b] Указанное номинальное значение площади поперечного сечения допускается только для аппаратуры КЛАССА II и при условии, что длина шнура питания, измеренная между точкой, где шнур или защитная оболочка шнура входят в аппаратуру, и точкой ввода в вилку, не превышает 2 м.	

Требования для более высоких значений токов установлены в IEC 60950-1:2005 (таблица 3B).

Соответствие проверяют измерением.

Примечание — В США и Канаде требуется минимальная площадь поперечного сечения 0,81 мм^2.

16.3 Гибкие шнуры, не соответствующие 16.1, используемые для соединения аппаратуры с другой аппаратурой, применяемой совместно и содержащие ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ проводники, должны соответствовать требованиям, указанным в пречислениях a) и b):

a) должны иметь достаточную электрическую прочность.

Соответствие проверяют испытанием на электрическую прочность с использованием образца длиной приблизительно 1 м и приложением соответствующего испытательного напряжения согласно 10.4.2 в зависимости от рассматриваемой изоляции следующим образом:

- для изоляции проводника — испытанием изоляции отдельного проводника;

- для ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, например, в виде изолирующей трубки вокруг группы проводников — между проводником, вставленным в изолирующую трубку, и металлической фольгой, плотно обернутой вокруг изолирующей трубки на длину не менее 100 мм.

Примечание — Если внутри аппаратуры шнур питания, изоляционные свойства которого соответствуют свойствам шнуров, указанных в 16.1, используют в качестве удлинителя шнура внешнего источника питания или в качестве отдельного кабеля, его оболочка считается соответствующей ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ;

b) должны выдерживать перегибы и другие механические нагрузки, возникающие при использовании по назначению.

Соответствие проверяют испытаниями по IEC 60227-2:1997 (подраздел 3.1), за исключением того, что применяют нижеприведенную таблицу 19.

Таблица 19 — Масса и диаметр шкива для испытаний на воздействие нагрузки

Общий диаметр гибкого кабеля или шнура, мм	Масса, кг	Диаметр шкива, мм
До 6 включ.	1,0	60
Св.6 до 12 включ.	1,5	120
Св.12 до 20 включ.	2,0	180

Приводное устройство совершает движение назад и вперед 15 000 раз (30 000 перемещений).

Напряжение между проводниками U является испытательным напряжением согласно 10.4.

При проведении и по окончании испытания образец должен выдержать испытание на электрическую прочность согласно 10.4.

16.4 Проводники гибких шнуров, используемых для соединения аппаратуры с другой аппаратурой, работающей совместно с ней, должны иметь такую площадь поперечного сечения, чтобы повышение температуры изоляции в нормальных условиях эксплуатации и в условиях неисправности было незначительным.

Соответствие проверяют внешним осмотром. В случае сомнения измеряют превышение температуры при нормальных условиях эксплуатации и при условиях неисправности. Повышение температуры не должно превышать значений, указанных в соответствующих столбцах таблицы 3.

16.5 Аппаратура должна допускать использование внешних гибких шнуров, содержащих один или несколько ОПАСНЫХ ТОКОВЕДУЩИХ проводников, которые следует присоединять к аппаратуре так, чтобы в местах соединения проводников отсутствовало механическое натяжение, наружное покрытие которых защищено от истирания, а проводники не перекручивались.

Кроме того, необходимо исключить возможность проталкивания внешнего шнура обратно внутрь аппаратуры через его вводное отверстие, если это может привести к снижению безопасности в соответствии с настоящим стандартом.

Должен быть четко виден метод, с помощью которого обеспечивается снятие механических натяжений и предотвращается перекручивание проводов.

Импровизированные методы, такие как завязывание шнура узлом или связывание шнура веревкой, не допускаются.

Устройства для снятия механического натяжения и предотвращения перекручивания должны быть изготовлены из изоляционного материала или иметь фиксированное покрытие из изоляционного материала, отличного от натурального каучука, если нарушение изоляции шнура может сделать ДОСТУПНЫЕ проводящие части ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ.

Для аппаратуры КЛАССА I расположение ВЫВОДОВ для гибкого шнура СЕТЕВОГО питания или длина проводов между устройством для снятия механического натяжения и предотвращения перекручивания и ВЫВОДАМИ должны быть такими, чтобы ОПАСНЫЕ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ проводники натягивались раньше, чем проводник, подключенный к ВЫВОДУ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ на случай выскальзывания шнура из устройства, для предотвращения механического натяжения и перекручивания.

Соответствие проверяют внешним осмотром и следующим испытанием.

Испытание проводят с помощью гибкого шнура, прикрепленного к аппаратуре.

Гибкий шнур подключают к аппаратуре, при этом соответствующим образом используют устройство для снятия механического натяжения и предотвращения перекручивания. Проводники вводят в ВЫВОДЫ, а винты ВЫВОДОВ при их наличии слегка затягивают, чтобы проводники не могли легко изменить свое положение.

После такой подготовки дальнейшее проталкивание шнура вглубь аппарата не должно быть возможным или не должно представлять опасности в соответствии с настоящим стандартом.

На натянутом шнуре делают отметку возле отверстия и гибкий шнур подвергают 100-кратному натяжению силой 40 Н в течение 1 с каждое. Силу не следует прикладывать рывками.

Сразу после воздействия шнур подвергают в течение 1 мин воздействию крутящего момента 0,25 Н·м.

Во время испытания шнур не должен смещаться более чем на 2 мм, измерение проводят, пока шнур все еще находится под механическим натяжением. Концы проводников не должны быть заметно смещены в ВЫВОДАХ, и не допускаются повреждения гибкого шнура от устройства для снятия механического натяжения и предотвращения перекручивания.

16.6 Отверстия для внешних гибких шнуров, указанных в 16.5, должны быть сконструированы так, чтобы исключить риск повреждения шнура при его вводе или последующем перемещении.

Примечание —Указанное может быть достигнуто, например, путем закругления кромки входного отверстия или использования подходящей втулки из изоляционного материала.

Соответствие проверяют внешним осмотром и подгонкой гибких шнуров.

16.7 ПЕРЕНОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ должно иметь приборный вход в соответствии с IEC 60320-1 для подключения к СЕТИ с помощью комплектов съемных шнуров или быть обеспечено средствами для их укладки в целях защиты СЕТЕВЫХ шнуров, когда их не используют, например отсек, скобы или штифты.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

17 Электрические соединения и механические крепления

17.1 Винтовые ВЫВОДЫ, обеспечивающие электрический контакт, и винтовые крепления, которые в течение срока службы будут неоднократно ослабляться и затягиваться, должны обладать достаточной прочностью.

Винты, оказывающие контактное давление, и винты с номинальным диаметром менее 3 мм, являющиеся частью вышеуказанных, следует ввинчивать в металлическую гайку или металлическую вставку.

Винты диаметром менее 3 мм, которые не оказывают контактного давления, не следует ввинчивать в металл при условии, что крепление винта выдерживает крутящий момент, указанный в таблице 20, для винтов диаметром 3 мм.

Винтовые крепления, которые в течение срока службы аппаратуры будут неоднократно ослабляться и затягиваться, включают винтовые ВЫВОДЫ, винты для крепления крышек (поскольку их необходимо ослабить для открытия аппаратуры), винты для крепления рукояток, ручек, ножек, подставок и т. п.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Винты ослабляют, а затем затягивают с крутящим моментом в соответствии с таблицей 20:

- 5 раз для винтов, работающих с резьбой по металлу;

- 10 раз для винтов, работающих с резьбой по древесине, МАТЕРИАЛАМ НА ДРЕВЕСНОЙ ОСНОВЕ или резьбой по изоляционному материалу.

В последнем случае винты следует каждый раз вынимать полностью, а затем вставлять.

Винты не следует затягивать рывками.

По окончании испытаний не допускаются ухудшения, которые приводят к снижению безопасности аппаратуры в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Материал, в который проводилось ввинчивание винтов, проверяют внешним осмотром.

Таблица 20 — Крутящий момент, прикладываемый к винтам

Номинальный диаметр винта, мм	Крутящий момент, Н·м		
	I	II	III
До 2,8 включ.	0,2	0,4	0,4
Св. 2,8 до 3,0 включ.	0,25	0,5	0,5
Св. 3,0 до 3,2 включ.	0,3	0,6	0,6
Св. 3,2 до 3,6 включ.	0,4	0,8	0,6
Св. 3,6 до 4,1 включ.	0,7	1,2	0,6
Св. 4,1 до 4,7 включ.	0,8	1,8	0,9
Св. 4,7 до 5,3 включ.	0,8	2,0	1,0
Св.5,3 до 6,0 включ.	—	2,5	1,25

Испытание проводят с помощью подходящей испытательной отвертки, гаечного или иного ключа с приложением крутящего момента, указанного в соответствующем столбце таблицы 20, имеющего следующее обозначение:

- I — для металлических винтов без головок, если винты при затягивании не выступают из отверстия;

- II — для других металлических винтов и гаек;

- II — для винтов из изоляционного материала:

с шестигранной головкой, размер которой по плоскостям превышает диаметр резьбы, или

с цилиндрической головкой и гнездом под ключ, размер которого по плоскостям не менее чем в 0,83 раза превышает общий диаметр резьбы, или

с головкой, имеющей прорезь или крестовую прорезь, длина которой превышает в 1,5 раза общий диаметр резьбы;

- III — для других типов винтов из изоляционных материалов.

17.2 Необходимо предусмотреть средства, обеспечивающие правильное введение винтов во внутреннюю резьбу из неметаллического материала, если они будут неоднократно ослабляться и затягиваться в течение срока службы аппаратуры, которые будут способствовать обеспечению безопасности, установленной требованиями настоящего стандарта.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытанием, проводимым вручную.

Требование считают выполненным, если предотвращено введение винта под наклоном, например путем направления винта в фиксируемую часть с помощью выемки в гайке или направляющего выступа для винта.

17.3 Винты и другие крепежные устройства, предназначенные для крепления крышек, ножек, подставок и т. п., должны быть невыпадающими для предотвращения их замены во время технического обслуживания винтами или другими крепежными устройствами, которые могут привести к уменьшению ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ между ДОСТУПНЫМИ токопроводящими частями и соединенными с ними ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ ниже значений, указанных в разделе 13.

Указанные винты не обязательно должны быть невыпадающими, если при их замене винтами с таким же номинальным диаметром, шагом и заостренностью, длина которых в 10 раз превышает их номинальный диаметр, при использовании крутящего момента, указанного в таблице 20, расстояния не будут меньше указанных в разделе 13.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением.

17.4 Токопроводящие части, постоянно соединенные вместе и пропускающие ток, превышающий 0,2 А, через поверхность их сопряжения при нормальных условиях эксплуатации, закрепляют так, чтобы предотвратить ослабление их соединения.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытанием, проводимым вручную.

Примечание 1 — Герметизация компаундом или подобными средствами обеспечивает удовлетворительную фиксацию только для резьбовых соединений, не подвергаемых закручиванию.

Примечание 2 — Если крепление состоит более чем из одного винта или заклепки, то следует зафиксировать только одно из указанных средств.

Примечание 3 — Хвостовик некруглой формы для заклепки или соответствующий паз заклепки могут быть достаточной защитой от вращения.

17.5 Электрические соединения в цепях, пропускающих ток, превышающий 0,2 А, при нормальных условиях эксплуатации, должны быть сконструированы так, чтобы контактное давление не передавалось через изоляционный материал, отличный от керамики, если только металлические части не обладают достаточной упругостью для компенсации любой возможной усадки изоляционного материала.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

17.6 Многожильные провода гибких шнуров питания, пропускающие ток, превышающий 0,2 А при нормальных условиях эксплуатации, которые подключены к винтовым ВЫВОДАМ, не должны быть скреплены пайкой свинцово-оловянным припоем там, где они подвергаются контактному давлению, за исключением случаев, когда зажимные средства сконструированы так, что отсутствует риск плохого контакта из-за холодный пайки припоя.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

17.7 Устройства для крепления крышек, которые могут эксплуатироваться в течение срока службы устройства, должны обладать достаточной механической прочностью, если выход из строя

таких устройств может привести к снижению безопасности, установленной требованиями настоящего стандарта.

Положения блокировки и разблокировки таких устройств не должны быть двусмысленными, и не допускается случайная разблокировка устройств.

Соответствие проверяют внешним осмотром, проверкой работоспособности устройства и одним из следующих испытаний:

- для устройств, действие которых основано на комбинации вращательных и поступательных перемещений, устройство приводят в положение блокировки и разблокировки и измеряют крутящие моменты или силу, необходимые для выполнения этих операций. При нахождении устройства в заблокированном положении в направлении блокировки прикладывают крутящий момент или силу, в два раза превышающие значение, необходимое для блокировки устройства, с минимальным значением 1 Н·м или 10 Н соответственно, если только его нельзя разблокировать меньшим крутящим моментом или силой, приложенными в том же направлении.

Операцию повторяют 10 раз.

Крутящий момент или сила, необходимые для разблокировки устройства, должен(на) быть не менее 0,1 Н·м или 1 Н соответственно;

- для крышек, закрепленных с помощью защелкивающихся застежек, крышку снимают и устанавливают обратно на место 10 раз установленным способом.

По окончании испытания крышка должна по-прежнему выдерживать испытания с помощью жесткого испытательного пальца и испытательного крюка, приведенных в 9.1.7, пречисления a) и b).

17.8 Съемные ножки или подставки, поставляемые изготовителем аппаратуры, должны поставляться с комплектом соответствующих крепежных средств.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

17.9 Внутренние разъемные соединения должны быть сконструированы так, чтобы непреднамеренное ослабление было маловероятным, если ослабление может привести к снижению безопасности, установленной требованиями настоящего стандарта.

Соответствие проверяют внешним осмотром, а в случае сомнений — путем приложения к соединению силы 2 Н в любом направлении к соединению.

Примечание — Для других внутренних соединений см. 8.11.

18 Механическая прочность кинескопов и защита от последствий взрыва

18.1 Общие положения

Кинескопы с максимальным размером лицевой стороны (экрана по диагонали), превышающим 16 см, должны иметь внутреннюю защиту от последствий взрыва и механического воздействия, или надлежащую защиту от последствий взрыва трубки должна обеспечить оболочка аппаратуры.

Защитная пленка, закрепленная на лицевой панели кинескопа в качестве части системы защиты от взрыва, должна быть закрыта со всех сторон оболочкой аппаратуры.

Кинескоп, не имеющий искробезопасной защиты, снабжают эффективным защитным экраном, который невозможно снять ВРУЧНУЮ. Если используют отдельный стеклянный экран, он не должен соприкасаться с поверхностью кинескопа.

Соответствие проверяют внешним осмотром, измерениями и испытаниями:

- по IEC 61965 — для искробезопасных кинескопов, в том числе имеющих встроенные защитные экраны;

- по 18.2 — для аппаратуры, содержащей кинескопы без искробезопасной защиты.

Примечание 1 — Кинескоп считают искробезопасным в отношении последствий взрыва, если при его правильной установке дополнительная защита не требуется.

Примечание 2 — Для облегчения испытаний допускается запросить информацию у изготовителя кинескопа о наиболее уязвимой области кинескопа, подлежащего испытанию.

18.2 Кинескопы без искробезопасной защиты

Аппаратуру с установленным кинескопом и защитным экраном устанавливают на горизонтальную подставку на высоте (75 ± 5) см над полом или размещают непосредственно на полу, если очевидно, что аппаратура предназначена для размещения на полу.

Взрыв кинескопа проводят так, чтобы он произошел внутри оболочки аппаратуры следующим методом.

На поверхности каждого кинескопа наносят трещины, как описано ниже.

Участок сбоку или на лицевой стороне трубки царапают алмазным резцом (см. рисунок 12) и затем это место многократно охлаждают жидким азотом или подобным веществом до образования трещин. Чтобы предотвратить стекание охлаждающей жидкости из зоны испытаний, следует использовать заграждение из глины для лепки или подобного материала.

По окончании этого испытания ни одна частица массой более 2 г не должна проходить через барьер высотой 25 см, установленный на полу в 50 см от проекции передней части аппаратуры, и ни одна частица не должна проходить через аналогичный барьер, удаленный на расстояние 2 м.

19 Устойчивость и механические опасности

19.1 Требования к устойчивости

Аппаратура массой 7 кг или более должна обладать достаточной устойчивостью. Кроме того, устойчивость аппаратуры должна быть обеспечена при ее установке на ножки, тележку или подставку, поставляемые или рекомендуемые изготовителем.

Соответствие проверяют испытаниями по 19.2—19.4.

Аппаратуру, которую закрепляют на месте для обеспечения требований к устойчивости и, следовательно, снабженную предупреждением, приведенным в 5.5.2, пречисление f), не требуется подвергать данным испытаниям. Аппаратуру, предназначенную для установки ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ и имеющую отверстие для винта или другие средства крепления аппаратуры, например для крепления к столу или для защиты от землетрясений, не рассматривают как закрепленную на месте.

Испытание по 19.4 применяют только:

- для аппаратуры массой 25 кг или более, или
- аппаратуры высотой 1 м или более за исключением акустических систем, или
- аппаратуры в комбинации с поставляемой или рекомендуемой тележкой или подставкой за исключением акустических систем общей высотой 1 м или более.

Во время испытаний не допускается опрокидывание аппаратуры.

19.2 Испытание под углом 10° к горизонтали

Аппаратуру или аппаратуру в комбинации с поставляемой или рекомендуемой тележкой или подставкой устанавливают в положение, предназначенное для использования, на плоскость с наклоном под углом 10° к горизонтали и затем медленно поворачивают на 360° вокруг нормальной вертикальной оси.

Все дверцы, выдвижные ящики, ролики, регулируемые ножки и другие принадлежности устанавливают в любой комбинации, обеспечивающей наименьшую устойчивость. Аппаратура или аппаратура в комбинации с поставляемой или рекомендуемой тележкой или подставкой должна быть заблокирована, при необходимости, с помощью упора с минимально возможными размерами для предотвращения ее соскальзывания или скатывания.

Однако если аппаратура или аппаратура в комбинации с поставляемой или рекомендуемой тележкой или подставкой имеет часть, которая обычно не соприкасается с опорной поверхностью, но при наклоне на угол 10° по отношению к горизонтальной плоскости будет касаться горизонтальной плоскости, то аппаратуру устанавливают на горизонтальную подставку и эту комбинацию наклоняют на угол 10° в наиболее неблагоприятном направлении.

Примечание — Испытание на горизонтальной подставке может быть необходимым для аппаратуры, оснащенной маленькими ножками, роликами и т. п.

19.3 Испытание приложением вертикальной силы

Аппаратуру или аппаратуру в комбинации с поставляемой или рекомендуемой тележкой или подставкой устанавливают на нескользящую поверхность, наклоненную под углом не более 1° к горизонтали, при этом крышки, заслонки, выдвижные ящики, дверцы, ролики, колеса, регулируемые ножки и т. п. должны находиться в наиболее неблагоприятном положении.

Силу в 100 Н, направленную вертикально вниз, прикладывают так, чтобы создать максимальный опрокидывающий момент к любой точке любой горизонтальной поверхности, выступу или выемке, при условии, что расстояние от этой точки до поверхности, не являющейся скользящей, не превышает 75 см. Во время испытания аппаратура не должна опрокидываться. Если при проведении испытания опорная поверхность предотвращает опрокидывание аппаратуры, испытание повторяют так, чтобы опорная поверхность не могла повлиять на результаты испытаний.

19.4 Испытание приложением горизонтальной силы

Аппаратуру или аппаратуру в комбинации с поставляемой или рекомендуемой тележкой или подставкой размещают на горизонтальной нескользящей поверхности. Все дверцы, выдвижные ящики, ролики, регулируемые ножки и другие подвижные части устанавливают в любой комбинации, обеспечивающей наименьшую устойчивость.

Аппаратуру или аппаратуру в комбинации с поставляемой или рекомендуемой тележкой или подставкой следует при необходимости заблокировать с помощью упоров с минимально возможными размерами для предотвращения соскальзывания или скатывания.

Силу, составляющую 13 % веса испытуемой аппаратуры или 100 Н в зависимости от того, что меньше, прилагают с внешней стороны испытуемой аппаратуры в горизонтальном направлении к той точке, воздействие на которую приводит к ее наименьшей устойчивости. Силу следует прилагать на высоте не более 1,5 м от уровня пола.

Если аппаратура или аппаратура в комбинации с поставляемой или рекомендуемой тележкой или подставкой становится неустойчивой, она не должна опрокидываться при отклонении под углом менее 15° от вертикали.

19.5 Испытание кромок и углов

Кромки или углы, за исключением тех, которые необходимы для надлежащего функционирования аппаратуры, должны быть сглажены (без резких разрывов), если без проведения обработки они могут представлять опасность для ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ из-за их расположения или применения в аппаратуре.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

19.6 Механическая прочность стекла

19.6.1 Требования

Стекло, за исключением кинескопов и многослойного стекла, площадь поверхности которого превышает 0,1 м^2 или наибольший из линейных размеров которого превышает 450 мм, не должно разбиваться так, чтобы это могло привести к повреждению кожи.

Соответствие проверяют испытанием по 12.1.4, но только с использованием ударного молотка.

Во время или после испытания стекло:

- не должно разбиться и потрескаться; или

- не должно выбрасывать осколки массой более 30 г или размером более 50 мм в любом измерении; или

- должно выдержать испытание на фрагментацию (разбивание на осколки) по 19.6.2 на отдельном испытуемом образце.

19.6.2 Испытание на фрагментацию

Испытуемый образец располагают так, чтобы он поддерживался по всей его площади, и обеспечивают условия безопасности, препятствующие разбросу осколков при фрагментации. Затем испытуемый образец разбивают с помощью центрового пуансона, размещенного приблизительно на расстоянии 15 мм от середины одного из наиболее длинных краев испытуемого образца. Через 5 мин после дробления без использования каких-либо оптических средств за исключением очков, предназначенных для обычного ношения, проводят подсчет частиц стекла, попавших в квадрат со

стороной 50 мм, расположенный в центре области самого крупного раскола, исключая любую область в пределах 15 мм от любого края или отверстия.

Испытуемый образец должен быть фрагментирован так, чтобы количество подсчитанных частиц в квадрате со стороной 50 мм было не меньше 45. Если конструкция является такой, что осколки удерживаются вместе (нет отделившихся частиц в квадрате), считают, что образец соответствует требованиям.

Примечание — Подходящий способ подсчета частиц заключается в размещении квадрата 50 мм прозрачного материала поверх испытуемого образца и маркировании каждой подсчитанной частицы, попавшей в квадрат, чернильным пятном. Чтобы подсчитать частицы на краях квадрата, выбирают любые две смежные стороны квадрата, подсчитывают все частицы, пересекшие их, и исключают все остальные пересекшие частицы.

19.7 Средства настенного или потолочного монтажа

19.7.1 Требования

Для аппаратуры со средствами настенного или потолочного монтажа:

- если изготовитель указывает конкретное настенное или потолочное крепление, комбинация крепления и аппаратуры должна соответствовать 19.7.2, испытание 1. Крепежные элементы, используемые для крепления средств монтажа к оборудованию, должны поставляться с аппаратурой или быть подробно описаны в инструкции по эксплуатации (например, длина винтов, диаметр винтов и т. п.);
- если изготовитель не указывает конкретного настенного или потолочного крепления, но аппаратура снабжена какой-либо деталью (например, крючком или резьбовым отверстием), которая облегчает крепление средств монтажа к аппаратуре, такая деталь, насколько применимо, должна соответствовать 19.7.2, испытание 2. В инструкции по эксплуатации указывают рекомендации по безопасному использованию таких деталей (например, размеры винта, включая размер резьбы и его длину, количество винтов и т. п.);
- если аппаратура снабжена резьбовыми деталями, предназначенными для крепления средств монтажа к аппаратуре, то резьбовые детали отдельно от средств монтажа должны дополнительно соответствовать 19.7.2, испытание 3.

Примечание — Испытания предназначены для проверки крепления средств монтажа к оборудованию, а не для проверки крепления к стене или потолку.

19.7.2 Методы испытаний

Если в конструкции используют пластмассовые материалы, то испытания проводят после испытания на снятие механических напряжений по 12.1.6.

Испытание 1

Аппаратуру монтируют в соответствии с инструкциями изготовителя, а средства монтажа располагают по возможности так, чтобы обеспечить наибольшую нагрузку на опоры.

Аппаратуру подвергают воздействию силы в дополнение к весу аппаратуры, приложенной вниз через центр тяжести аппаратуры в течение 1 мин. Дополнительная сила должна составлять:

- *утроенный вес аппаратуры или*
- *вес аппаратуры, увеличенный на 880 Н,*

в зависимости от того, что меньше.

Кроме того, настенную аппаратуру подвергают в течение 60 с воздействию силы, направленной сбоку и равной 50 Н.

Испытание 2

Воздействующая испытательная сила должна быть равна наименьшему из следующих значений, поделенному на количество точек крепления в системе монтажа:

- *четырехкратному весу аппаратуры или*
- *двукратному весу аппаратуры, увеличенному на 880 Н.*

Каждую точку крепления крепежной системы подвергают воздействию силы сдвига, перпендикулярной ее центральной оси, в течение 1 мин. Силу прикладывают в четырех направлениях, в одном направлении за один раз, изменяя направление приложения силы на угол 90°.

Каждую точку крепления монтажной системы поочередно подвергают воздействию толкающей силы, направленной внутрь параллельно ее центральной оси, в течение 1 мин.

Каждую точку крепления монтажной системы поочередно подвергают воздействию тянущей силы, направленной наружу параллельно ее центральной оси, в течение 1 мин.

Испытание 3

Крутящий момент, в соответствии с указанным в таблице 20 (столбец II), прикладывают поочередно к каждой резьбовой детали. Если изготовитель поставляет соответствующий винтовой крепеж, то его следует использовать для испытаний. Если изготовитель не поставляет соответствующий винтовой крепеж, даже если в инструкции по эксплуатации указан рекомендуемый тип винтового крепежа, при испытании следует использовать любой винтовой крепеж такого же диаметра.

19.7.3 Соответствие

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытаниями по 19.7.2 в зависимости от применяемости. Аппаратура, связанные с ней средства монтажа или резьбовые детали не должны сместиться, иметь механические повреждения и должны оставаться надежно закрепленными во время испытаний.

20 Огнестойкость

20.1 Требования

Аппаратуру следует конструировать так, чтобы предотвратить возникновение и распространение огня, насколько возможно, и исключить опасность возгорания среды, окружающей аппаратуру.

Указанное достигается следующим образом:

- применением надлежащей инженерной практики при проектировании и изготовлении аппаратуры для предотвращения образования ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ;
- использованием материалов с низкой воспламеняемостью для внутренних частей в пределах заданных расстояний от ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ (см. таблицу 21);
- использованием ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ОБОЛОЧЕК и/или барьеров для ограничения распространение огня.

Требования считают выполненными, если аппаратура соответствует требованиям 20.2 и 20.3.

Примечание — В Австралии и Новой Зеландии применяют специальные национальные условия, которые включают испытания, основанные на согласовании с концепцией стандартов серии IEC 60695 в отношении испытаний раскаленной проволокой, игольчатым пламенем, последующих испытаний и испытаний готовой продукции.

20.2 Электрические компоненты и механические части

20.2.1 Общие положения

Электрические компоненты и механические части должны соответствовать требованиям 20.2.2—20.2.5 за исключением указанных в пречислениях a) и b):

a) компоненты, размещенные в оболочке категории огнестойкости V-0 по IEC 60695-11-10, имеющей отверстия только для соединительных проводов, полностью заполняющих отверстия и вентиляционные отверстия шириной не более 1 мм независимо от их длины;

b) следующие части, которые не могут значительно влиять на возникновение и распространение пожара:

- мелкие механические части, например крепежные детали, шестерни, кулачки, ремни и подшипники, если масса неметаллического материала каждой части не превышает 4 г, исключая металл, стекло и керамику;
- небольшие электрические компоненты, такие как:
  интегральные схемы, транзисторы и блок оптронов,
  конденсаторы объемом не более 1750 мм^3,
  при условии, что эти компоненты установлены на материал с категорией огнестойкости V-1 или более высокой категорией в соответствии с IEC 60695-11-10.

Примечание 1 — Соединители рассматривают как электрические компоненты.

Примечание 2 — При решении вопросов о том, как свести к минимуму распространение огня и какие детали относятся к «мелким», может потребоваться определить совокупное влияние мелких деталей, прилегающих друг к другу, и возможность распространения огня от одной детали к другой.

20.2.2 Электрические компоненты

Электрические компоненты должны соответствовать требованиям по воспламеняемости, указанным в разделе 14.

В тех случаях, когда в разделе 14 отсутствуют применимые требования к воспламеняемости, применяют требования, указанные в 20.2.5.

Соответствие проверяют соответствующими испытаниями по разделу 14 и 20.2.5.

20.2.3 Внутренняя проводка

Изоляция проводки не должна способствовать распространению огня в следующих условиях:

a) проводка, работающая под напряжением, превышающим 4 кВ (пиковое значение) переменного тока или постоянного тока, или

b) проводка, выходящая из внутренней ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОЛОЧКИ, за исключением изоляции, состоящей из определенных типов полихлорвинила, тетрафторэтилена, фторированного этиленпропилена (PVC, TFE, PTFE, FEP) или неопрена;

c) проводка в зонах, указанных в таблице 21, если они не защищены барьером в соответствии с таблицей 21, за исключением изоляции, состоящей из PVC, TFE, PTFE, FEP или неопрена.

Примечание — Обозначения указанных материалов приведены в ISO 1043-1.

Соответствие проверяют испытаниями по G.2.

20.2.4 ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

Основной материал ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, на которых ДОСТУПНАЯ МОЩНОСТЬ при подключении превышает 15 Вт, работающих при напряжении в диапазоне от 50 до 400 В (пиковое) переменного включительно или постоянного тока в нормальных условиях эксплуатации, должен соответствовать категории воспламеняемости V-1 или выше в соответствии с IEC 60695-11-10 или VTM-1, или выше в соответствии с ISO 9773 за исключением ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, которые защищены оболочкой, соответствующей категории воспламеняемости V-0 в соответствии с IEC 60695-11-10 или VTM-0 в соответствии с ISO 9773 или изготовлены из металла с отверстиями только для соединительных проводов, которые полностью заполняют отверстия.

Основной материал ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, на которых ДОСТУПНАЯ МОЩНОСТЬ при подключении превышает 15 Вт, работающих при напряжении, превышающем 400 В (пиковое) переменного или постоянного тока в нормальных условиях эксплуатации, и основной материал ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, поддерживающих искровые промежутки, обеспечивающие защиту от перенапряжений, должны иметь категорию воспламеняемости V-0 в соответствии с IEC 60695-11-10 или VTM-0 в соответствии с ISO 9773, за исключением ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, которые установлены в металлической оболочке, имеющей отверстия только для соединительных проводов, которые полностью заполняют отверстия.

Соответствие проверяют при наименьшей толщине используемой ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ согласно:

a) IEC 60695-11-10 или ISO 9773, или

b) G.1 на образцах ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, используемых в аппаратуре, но без установленных компонентов.

Испытания, указанные в позиции b), проводят после предварительной выдержки в течение 24 ч при температуре (125 ± 2) °C в печи с циркуляцией воздуха и последующего периода охлаждения в течение 4 ч при комнатной температуре в сушильной камере над безводным хлоридом кальция.

20.2.5 Компоненты и части, на которые не распространяются требования 20.2.2—20.2.4

Пункт 20.2.5 не применяют к ПРОТИВОПОЖАРНЫМ ОБОЛОЧКАМ.

Если расстояние между ПОТЕНЦИАЛЬНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ и компонентами или частями, на которые не распространяются требования 20.2.2—20.2.4, не превышает значений, указанных в таблице 21, указанные компоненты и части должны соответствовать соответствующей категории воспламеняемости в соответствии с IEC 60695-11-10, указанной в таблице 21, за исключением компонентов и частей, защищенных от ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ барьером, изготовленным из металла или соответствующим требованиям для категории воспламеняемости, указанной в таблице 21.

К компонентам и деталям, защищенным барьером, не применяют требования по ПАССИВНОЙ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ за исключением случаев, предусмотренных в других разделах настоящего стандарта. Барьер должен быть прочным и жестким и иметь размеры, покрывающие по крайней мере площади, указанные в таблице 21 и показанные на рисунке 13. Размеры неметаллического барьера должны быть достаточными для предотвращения возгорания его краев и краев отверстий в барьере.

Соответствие требованиям проверяют путем внешнего осмотра, измерения и испытания в соответствии с G.3.

ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ, содержащие ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, не рассматривают как барьеры, обеспечивающие соответствие требованиям раздела 20.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, содержащиеся внутри электрических компонентов, не включены в 20.2.5.

Таблица 21 — Расстояния от ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ и соответствующие категории воспламеняемости

Напряжение разомкнутой цепи ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, В (пиковое значение переменного или значение постоянного тока)	Для аппаратуры, имеющей напряжение не более 4 кВ включ.					Для аппаратуры, имеющей напряжение более 4 кВ				
	Минимальное расстояние от ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ до компонентов или частей (см. рисунок 13), мм		Категория воспламеняемости компонентов или частей по IEC 60695-11-10 в случае, когда расстояние меньше минимально допустимого расстояния, указанного в предыдущем столбце	Минимальное расстояние от ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ до неметаллического барьера, мм	Категория воспламеняемости неметаллического барьера	Минимальное расстояние от ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ до компонентов или частей (см. рисунок 13), мм		Категория воспламеняемости компонентов или частей по IEC 60695-11-10 в случае, когда расстояние меньше минимально допустимого расстояния, указанного в предыдущем столбце	Минимальное расстояние от ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ до неметаллического барьера, мм	Категория воспламеняемости неметаллического барьера
	Внизу или сбоку	Вверху				Внизу или сбоку	Вверху			
Св. 50 до 400 включ.	13	50	HB75	Не требуется	Не требуется	13	50	V-1	5	V-1
Св. 400 до 4000 включ.	13	50	V-1	5	V-1	20	50	V-1	5	V-0
Св. 4000	—					См. 20.3				

Древесину и МАТЕРИАЛЫ НА ДРЕВЕСНОЙ ОСНОВЕ толщиной не менее 6 мм рассматривают как материалы, соответствующие требованиям категории воспламеняемости V-1 раздела 20.

Для аппаратуры, напряжения которой превышают 4 кВ при нормальных условиях эксплуатации и защита которой основана на расстояниях, превышающих указанные в таблице 21, материал внешней оболочки должен соответствовать требованиям категории воспламеняемости HB40 или выше по IEC 60695-11-10. Однако, если части или участки внешней оболочки аппаратуры защищены барьерами или внутренними ПРОТИВОПОЖАРНЫМИ ОБОЛОЧКАМИ, никакие требования по воспламеняемости на них не распространяются.

Соответствие проверяют по IEC 60695-11-10 или G.1 при использовании наименьшей толщины образца.

20.3 ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ОБОЛОЧКА

20.3.1 ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ с напряжением разомкнутой цепи, превышающим 4 кВ (пиковое значение) переменного тока или постоянного тока при нормальных условиях эксплуатации, следует размещать в ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОЛОЧКЕ, которая должна соответствовать категории воспламеняемости V-1 или выше согласно IEC 60695-11-10.

ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ОБОЛОЧКА не требуется, если:

- напряжение разомкнутой цепи ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ограничено значением, равным или менее 4 кВ, с помощью электронной схемы защиты;

- напряжение разомкнутой цепи ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ограничено значением равным или менее 4 кВ в момент возникновения неправильного подключения или обрыва.

Напряжение измеряют при наименьшем расстоянии через неисправное соединение или прерывания, на которых может начаться образование электрической дуги.

Древесину и МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ толщиной не менее 6 мм рассматривают как материалы, соответствующие категории воспламеняемости V-1 раздела 20.

Соответствие проверяют по IEC 60695-11-10 или разделу G.1 при использовании минимальной толщины образца.

20.3.2 Внутренние ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ОБОЛОЧКИ не должны иметь отверстий для вентиляции, превышающих 1 мм независимо от длины.

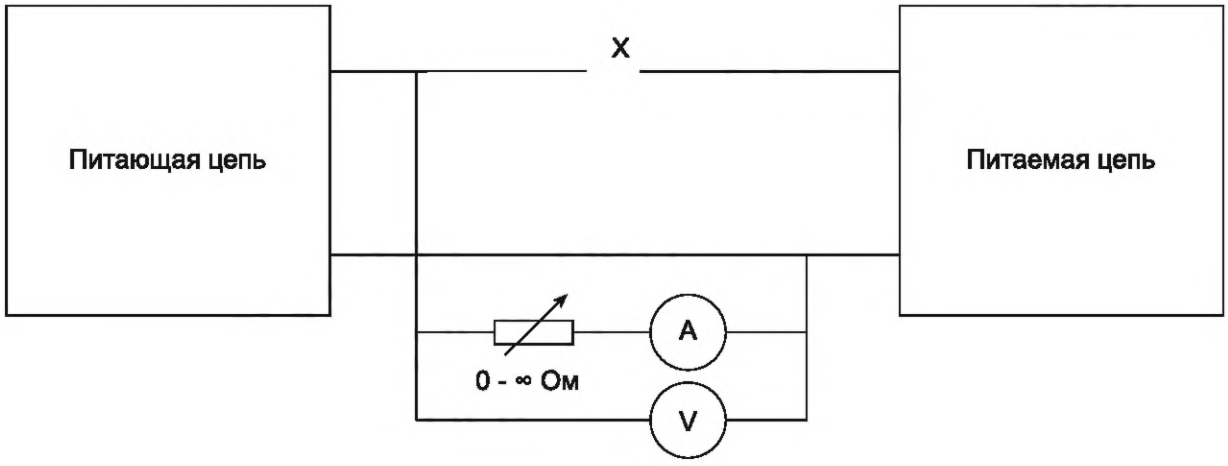
Отверстия для подключения проводов должны быть целиком заполнены проводами.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением.

20.3.3 Если внутренние ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ОБОЛОЧКИ соответствуют требованиям 20.3.1 и 20.3.2, то к внешним оболочкам аппаратуры не применяют требования к воспламеняемости и требования к ПАССИВНОЙ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ не применяют к компонентам или частям, размещенным за пределами внутренней ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОЛОЧКИ, если иное не установлено в других разделах настоящего стандарта.

Изоляцию внутренней проводки, соответствующую требованиям 20.2.3, рассматривают как составную часть внутренней ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОЛОЧКИ.

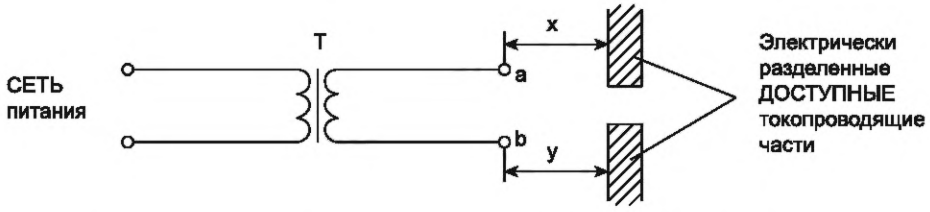
Соответствие проверяют внешним осмотром.



X — разрыв, который необходимо выполнить

Примечание — См. 4.3.

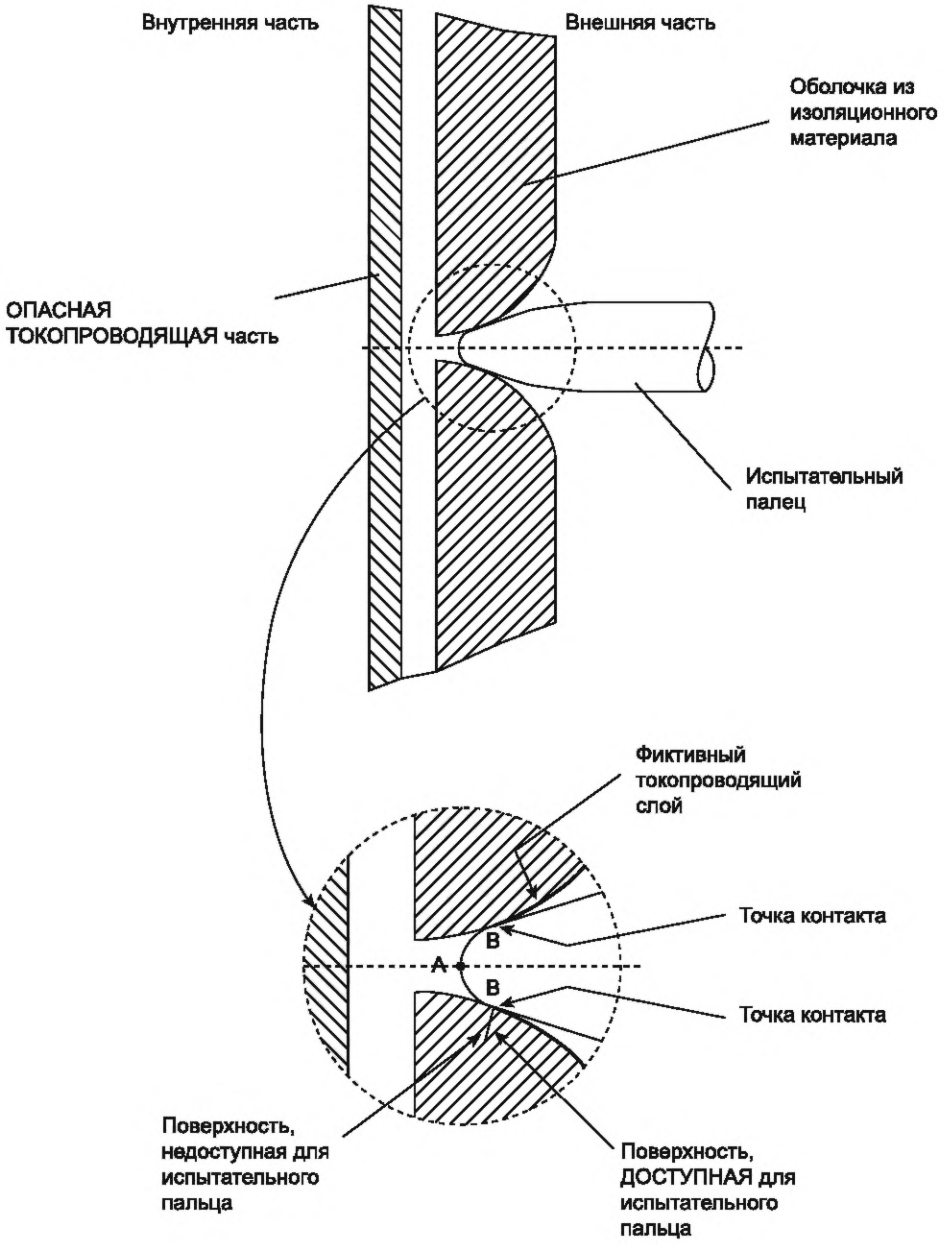
Рисунок 1 — Схема испытательной цепи для условий неисправности



T — РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР; точка a является ОПАСНОЙ ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ относительно точки b. При проверке соответствия требованиям 8.6 учитывают сумму расстояний x и y, если a и b находятся внутри аппаратуры.

Примечание — См. 8.6.

Рисунок 2 — Пример оценки УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ

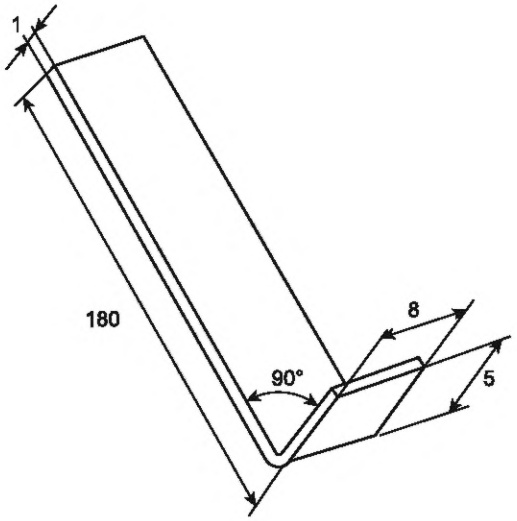


Точку А используют для определения доступности (см. 9.1.1.3).

Точку В используют для измерений ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ (см. раздел 13).

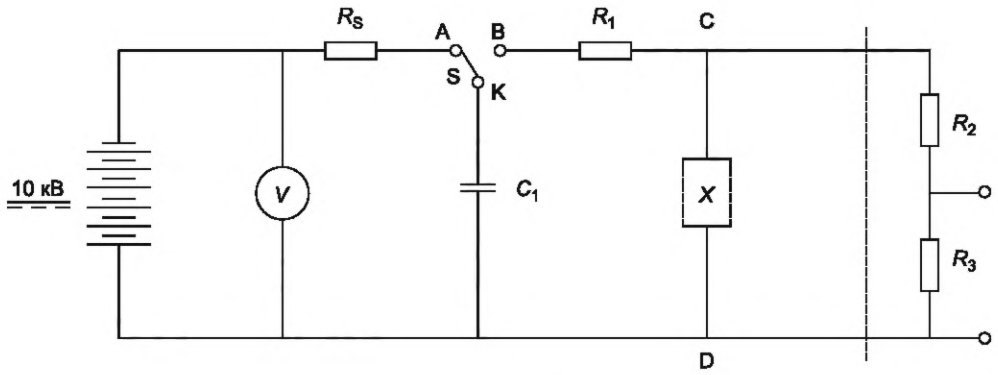
Примечание — См. 9.1.1.3 и 13.3.1.

Рисунок 3 — Пример ДОСТУПНЫХ частей



Примечание — См. 9.1.7.

Рисунок 4 — Испытательный крюк



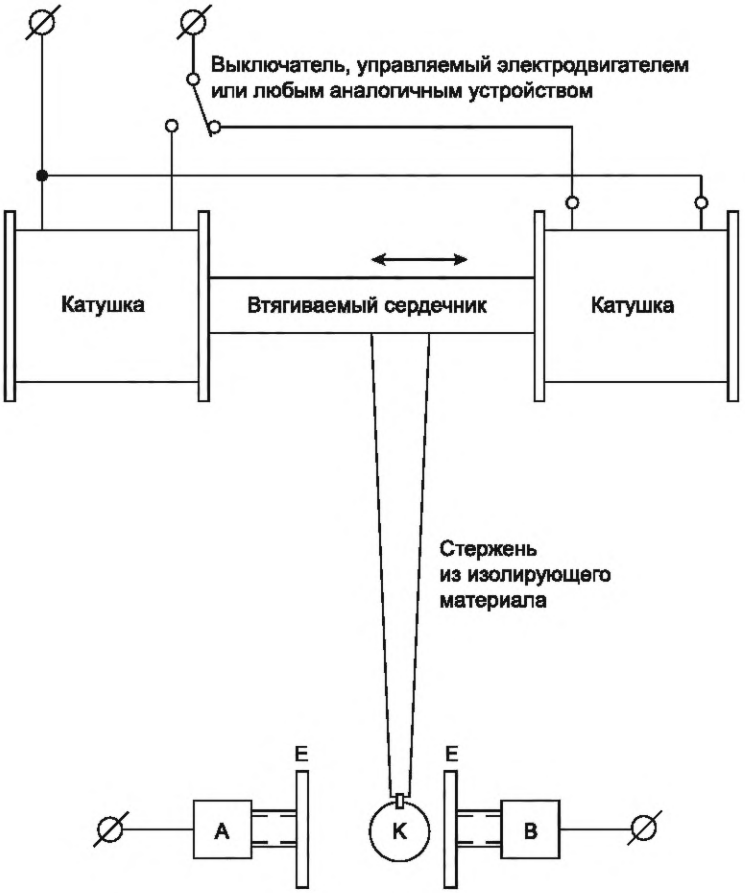
C_1 = 1 нФ; R_1 = 1 кОм; R_2= 100 МОм; R_3 = 0,1 МОм; R_S = 15 МОм.

Переключатель *S* является критической частью схемы. Переключатель должен быть сконструирован так, чтобы при образовании дуги рассеивалось как можно меньше энергии или недостаточной изоляции. Пример такого переключателя приведен на рисунке 5b.

Испытуемый компонент *X* подключают к выводам C и D. Дополнительно в схему допускается включить делитель напряжения на резисторах R_2 и R_3, чтобы с помощью подключенного параллельно резистору R_3 осциллографа наблюдать форму сигнала напряжения на испытуемом компоненте. Делитель напряжения скомпенсирован так, чтобы наблюдаемая форма сигнала соответствовала форме сигнала через испытуемый компонент.

Примечание — См. 10.2 и 14.2.

Рисунок 5a — Испытание перенапряжением. Испытательная схема



Переключатель (S на рис. 5a) состоит из следующих частей:

- A и B — латунные стойки, поддерживающие дисковые электроды E, расположенные на расстоянии 15 мм друг от друга;

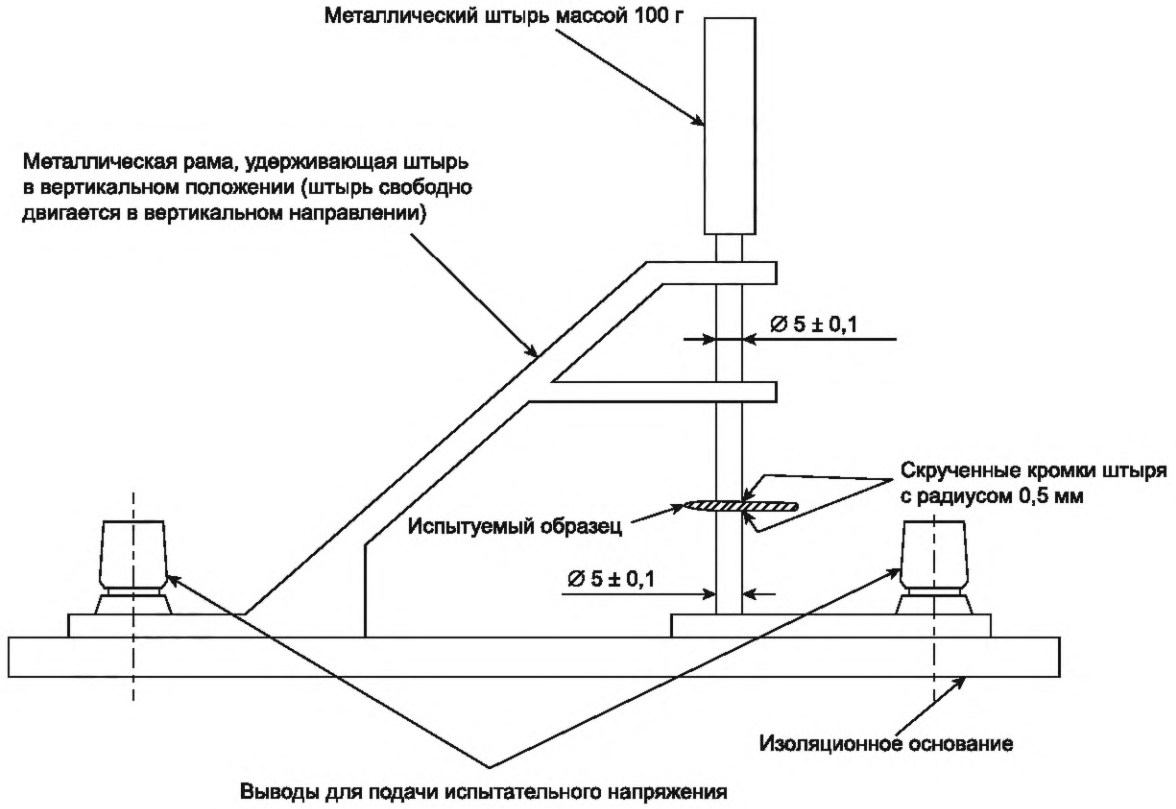
- K — латунный шар диаметром 7 мм, закрепленный на жестком стержне из изоляционного материала длиной приблизительно 150 мм.

A, B и K соединены, как показано на рисунке 5a. K подключен с помощью гибкого провода.

Следует соблюдать осторожность, чтобы избежать отскока шара K.

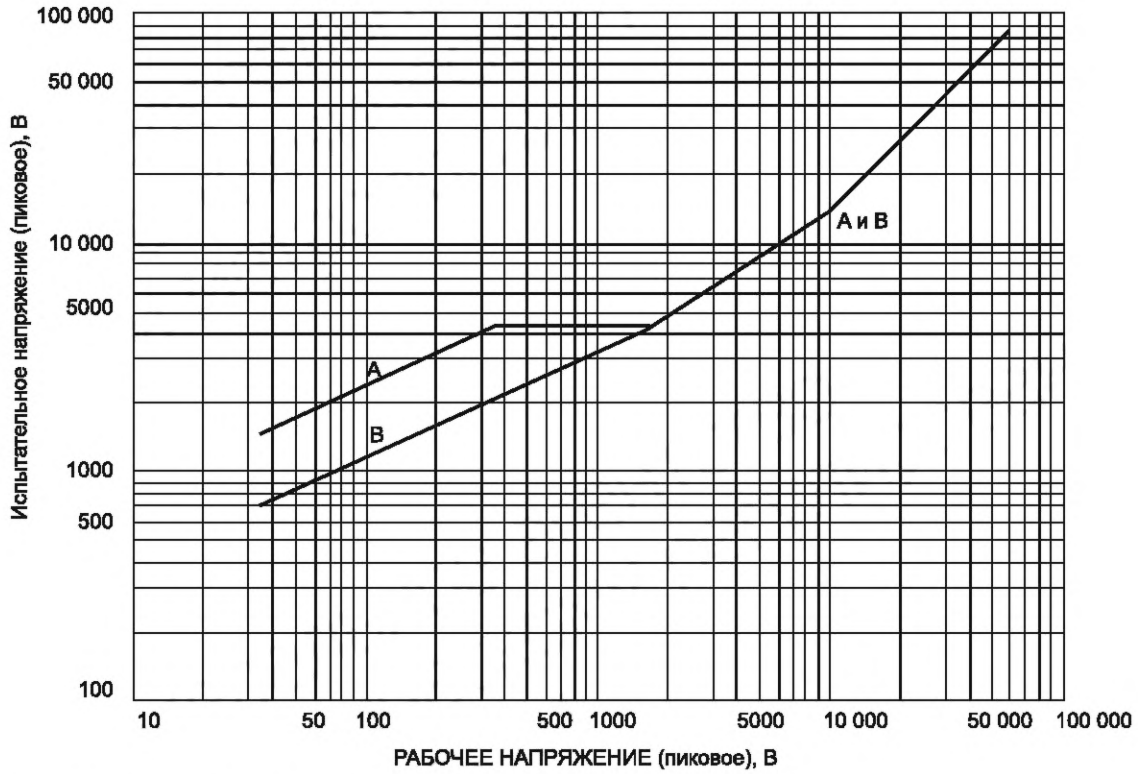
Рисунок 5b — Испытание перенапряжением. Пример исполнения переключателя, используемого в схеме испытания перенапряжением

Рисунок 5 — Испытание перенапряжением



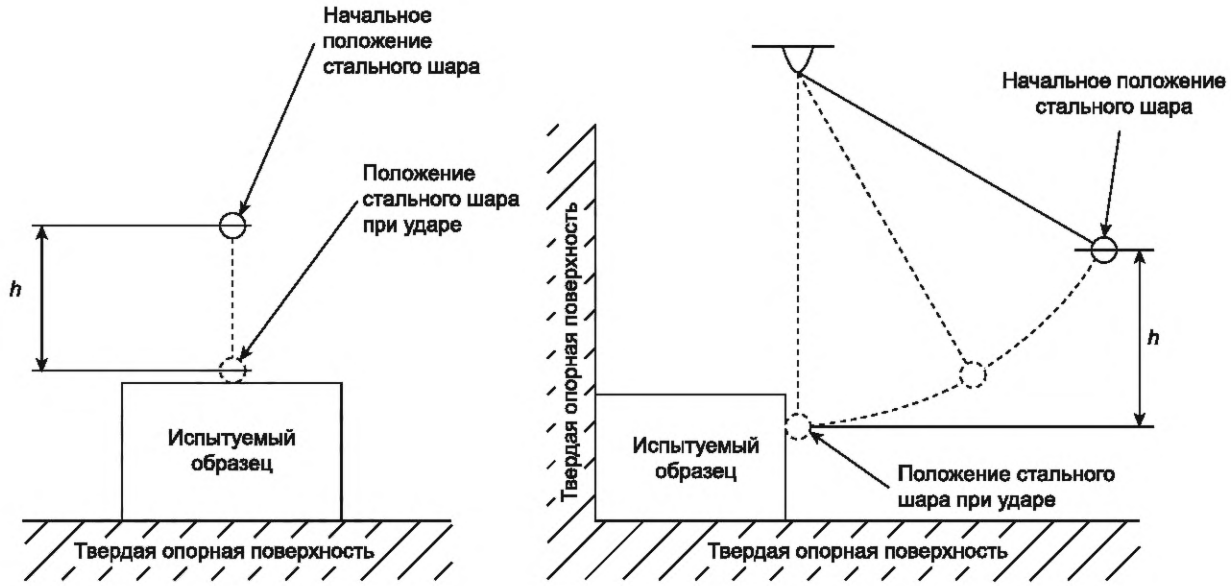
Примечание — См. 10.4.2.

Рисунок 6 — Установка для испытаний на электрическую прочность



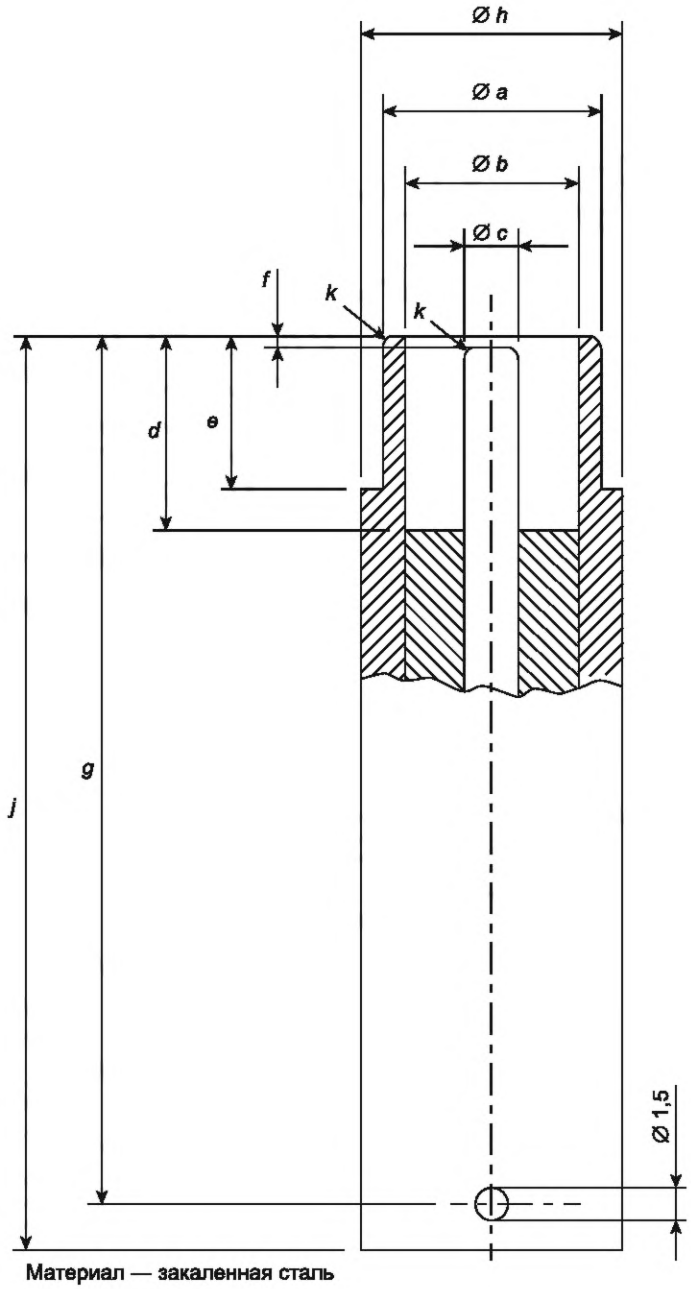
Примечание — См. 10.4.2 и таблицу 5.

Рисунок 7 — Испытательные напряжения



Примечание — См. 12.1.4.

Рисунок 8 — Испытание на удар с использованием стального шара

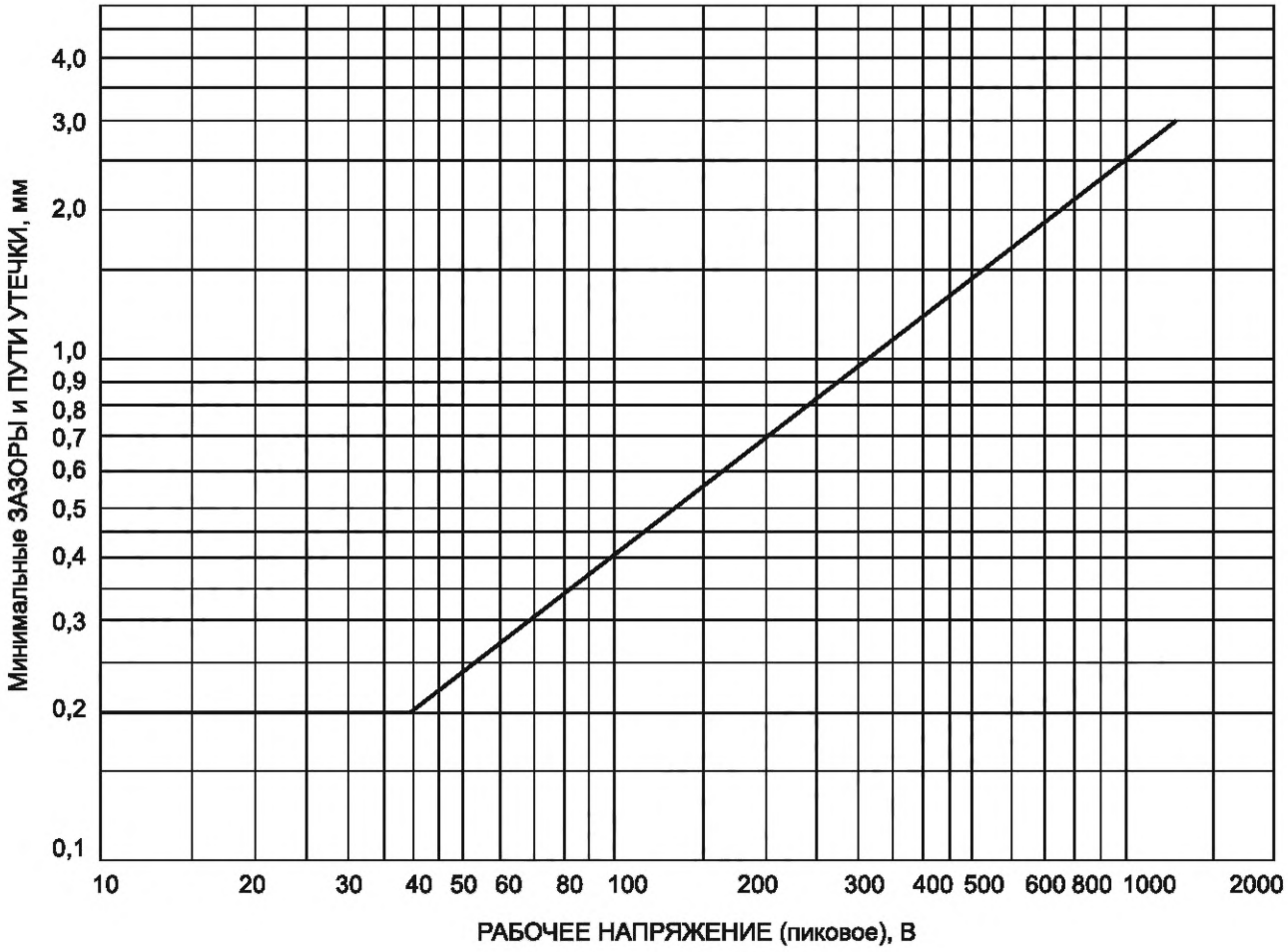


a	*b*, min	c	*d*, min	*e*, min	*f*	*g*	*h*	*j*	*k*, min
$9{,}576^{\ 0}_{-1}$	8,05	$2{,}438^{\ 0}_{-1}$	9,1	7,112	0,8 ± 0,4	40 ± 0,4	12 ± 0,4	43 ± 0,4	радиус 0,3

Сопрягаемый участок испытательной вилки соответствует IEC 60169-2 (рисунок 7).

Примечание — См. 12.5.

Рисунок 9 — Испытательная вилка для механических испытаний антенных коаксиальных соединителей



Кривую определяют по формуле

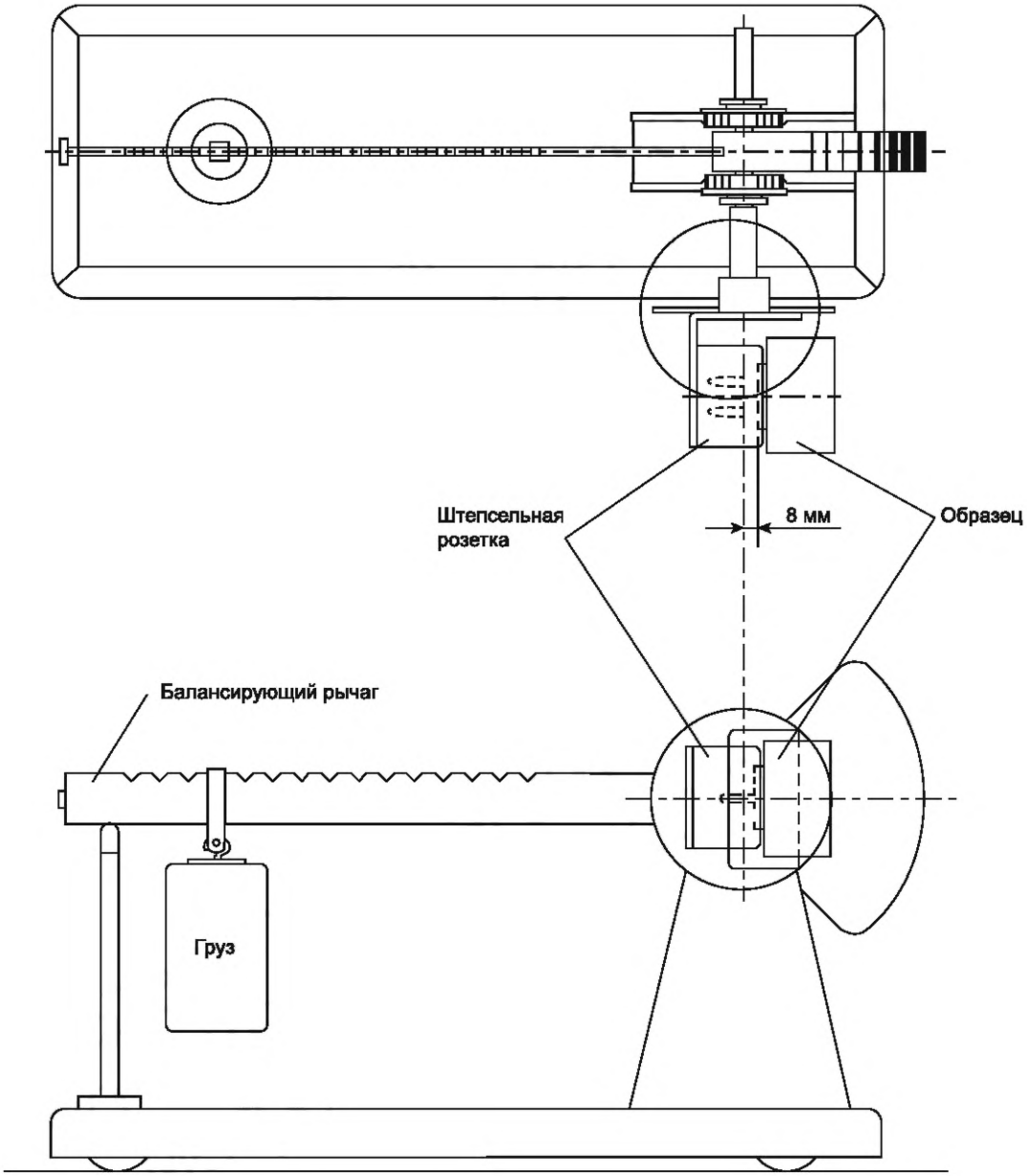
$$\log d = 0{,}78 \log (U/300),$$

где d — расстояние, мм (минимальное значение 0,2 мм);

U — пиковое значение напряжения, В.

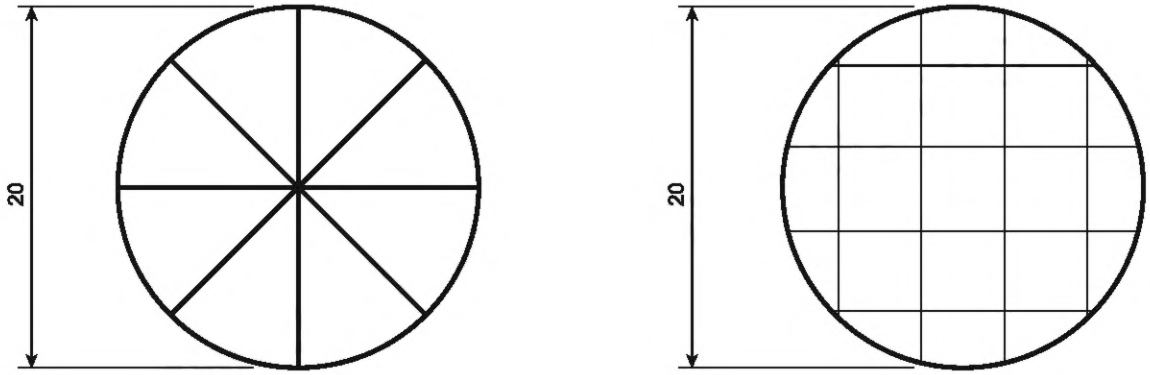
Примечание — См. 13.5.1.

Рисунок 10 — Минимальные ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ на ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ



Примечание — См. 15.4.1.

Рисунок 11 — Установка для испытаний устройств,
входящих в состав СЕТЕВОЙ вилки



Примечание — См. 18.2.

Рисунок 12 — Шаблоны царапин для испытаний на взрывоопасность



Примечание 1 — В затененных областях применяют требования 20.2.5, которые не указаны в таблице 21.

Примечание 2 — См. 20.2.5.

Рисунок 13 — Расстояния от ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ и пример конструкции защитного барьера

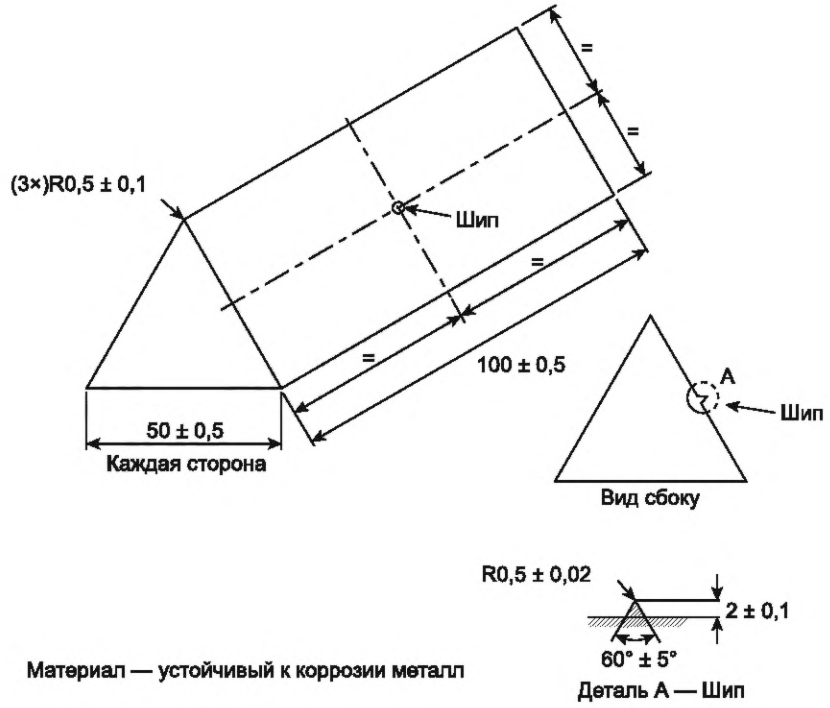


Рисунок 14 — Оправка

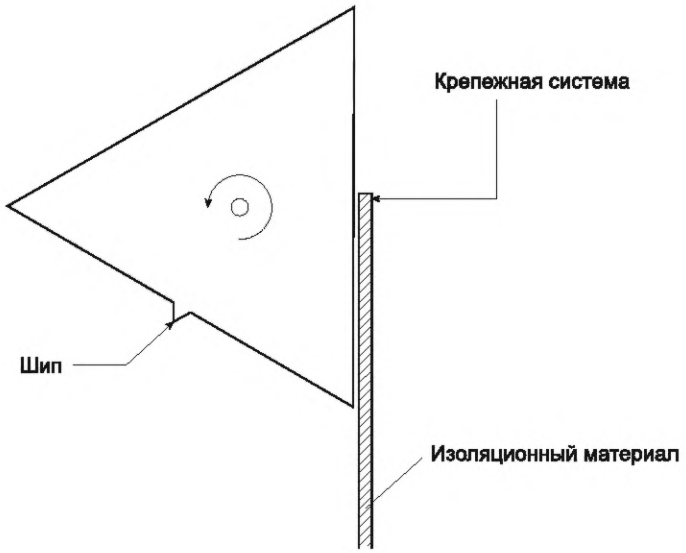
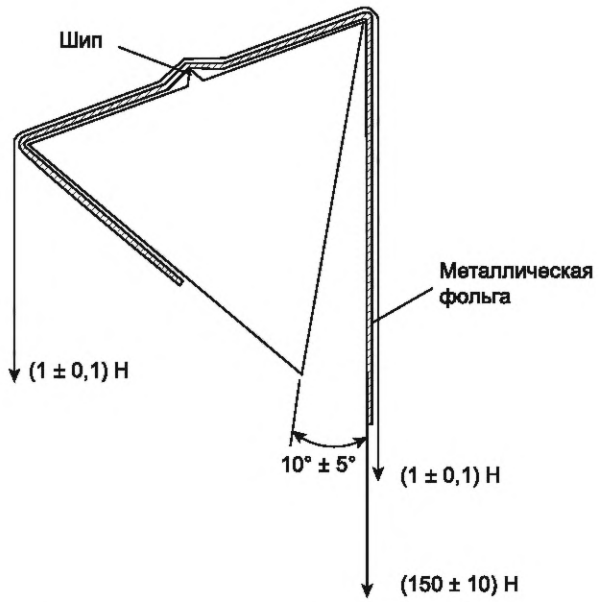
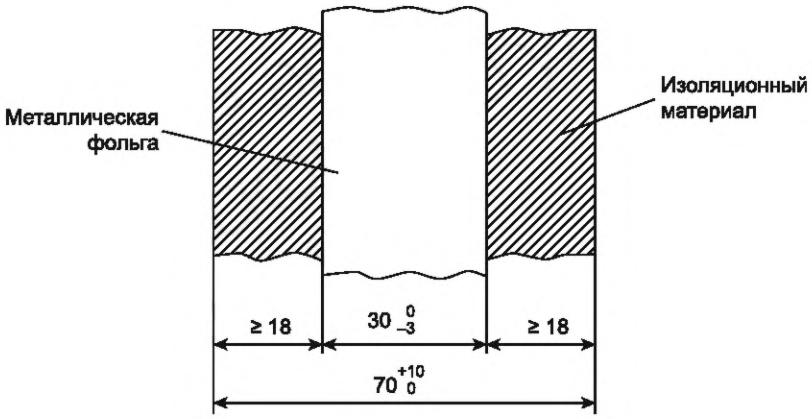


Рисунок 15 — Начальное положение оправки



Вращение оправки вокруг своей оси из начального положения в конечное положение на 230° ± 5°.

Рисунок 16 — Конечное положение оправки



Примечание 1 — Рисунок 17 незначительно изменен по сравнению с рисунком 6c IEC 61558-1. Рисунки 15 и 16 представляют собой незначительно измененный рисунок 6b IEC 61558-1.

Примечание 2 — См. 8.21.

Рисунок 17 — Расположение металлической фольги на изоляционном материале

Приложение А
(обязательное)

Дополнительные требования к аппаратуре с защитой от брызг воды

Примечание — Нумерация разделов, подразделов и пунктов настоящего приложения соответствует нумерации настоящего стандарта.

А.1 Общие положения

Требования настоящего стандарта, дополненные или замененные требованиями настоящего приложения, распространяются на аппаратуру, оснащенную защитой от брызг воды.

А.5 Маркировка и инструкции

Дополняют 5.2 после позиции h) следующей позицией:

А.5.2 i) *Защита от брызг воды*

Аппаратура, оснащенная защитой от брызг воды, должна иметь маркировку с указанием степени защиты не ниже IPX4 в соответствии с IEC 60529.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

А.5.5.2 а) пункт 5.5.2, позиция а), не применяют.

А.10 Требования к изоляции

Заменяют наименование и содержание 10.3 следующим образом:

А.10.3 Воздействие брызг и влажности

А.10.3.1 Воздействие брызг

Оболочка должна обеспечивать достаточную защиту от брызг воды.

Соответствие проверяют на аппаратуре, оснащенной внешними гибкими шнурами, согласно требованиям раздела 16, с помощью описанной ниже процедуры.

Аппаратуру подвергают испытаниям по IEC 60529:1989 [пункт 14.2.4, позиция а)].

Сразу после окончания воздействия аппаратуру следует подвергнуть испытаниям по 10.4, по результатам которого и последующего внешнего осмотра должно быть установлено, что вода, которая могла проникнуть в аппаратуру, не вызывает никаких повреждений, определяемых настоящим стандартом, в частности, не должно быть следов воды на изоляции, для которой установлены ПУТИ УТЕЧКИ.

А.10.3.2 Воздействие влажности

Применяют 10.3 за исключением длительности испытаний, которую увеличивают до 7 сут (168 ч).

Приложение B
(обязательное)

Аппаратура, предназначенная для подключения к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СЕТЯМ

Требования настоящего стандарта, дополненные требованиями IEC 62151, на которые приведена ссылка в настоящем приложении, применяют к аппаратуре, входящей в область применения настоящего стандарта, предназначенной для подключения к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СЕТЯМ.

Примечание 1 — В странах, перечисленных в IEC 62151, применяют особые национальные условия.

Примечание 2 — Следует обратить внимание, что организации электросвязи могут устанавливать дополнительные требования к аппаратуре, которая подключается к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СЕТЯМ. Такие требования, как правило, относятся к защите сетей и ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ аппаратуры.

Применяют IEC 62151:2000 (раздел 1, за исключением подраздела 1.4, и раздел 2).

Применяют IEC 62151:2000 (раздел 3) со следующими изменениями:

Заменяют пункт 3.5.4 определением, приведенным в 2.4.10 настоящего стандарта.

Применяют IEC 62151 (раздел 4), за исключением пунктов 4.1.2, 4.1.3 и 4.2.1.2.

Требования пункта 4.1.2 следует заменить следующими требованиями:

В одиночной ЦЕПИ TNV-0 или в соединенных между собой ЦЕПЯХ TNV-0 значения напряжения между двумя любыми проводниками ЦЕПИ(ЕЙ) TNV-0 и между любым одним таким проводником и землей не должны превышать значений, указанных в 9.1.1.2.

Примечание 3 — Цепь, соответствующую вышеприведенным требованиям, но подверженную перенапряжениям из ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, считают ЦЕПЬЮ TNV-1.

Требования пункта 4.1.3 заменяют следующими требованиями:

При единичной неисправности ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ или компонента (за исключением компонента с ДВОЙНОЙ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ) напряжения между двумя любыми проводниками ЦЕПИ(ЕЙ) TNV-0 и между любым таким проводником и землей не должны превышать значений, указанных в 9.1.1.2, более чем на 0,2 с. Кроме того, предельные значения, указанные в подразделе 11.1, не должны быть превышены.

За исключением случаев, разрешенных в пункте 4.1.4, следует использовать один из методов, указанных в подпунктах 4.1.3.1—4.1.3.3.

Части цепи интерфейса (сопряжения), не соответствующие требованиям для ЦЕПЕЙ TNV-0 при нормальных условиях эксплуатации, по этой причине не должны быть ДОСТУПНЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ.

Требования подпункта 4.2.1.2 следует заменить следующими требованиями:

Примечание 4 — См. также разделы 5 и 6.

Разделение ЦЕПЕЙ TNV-0, TNV-1 и ДОСТУПНЫХ токопроводящих частей от ЦЕПЕЙ TNV-2 и TNV-3 должно быть таким, что:

- при нормальных условиях эксплуатации пределы, указанные в подпункте 4.2.1.1, позиция a), для ЦЕПЕЙ TNV-1 (35 В пикового значения переменного тока или 60 В постоянного тока) не должны быть превышены в ЦЕПЯХ TNV-0, TNV-1 и ДОСТУПНЫХ токопроводящих частях;
- в случае единичного повреждения изоляции пределы, установленные в подпункте 4.2.1.1, позиция b), для ЦЕПЕЙ TNV-2 и TNV-3 при нормальных условиях эксплуатации (70 В пикового значения переменного тока или 120 В постоянного тока) не превышаются в ЦЕПЯХ TNV-0, TNV-1 и ДОСТУПНЫХ токопроводящих частях. Однако через 0,2 с следует применять значения предельных напряжений, указанные в пункте 4.1.2 (35 В пикового значения переменного тока или 60 В постоянного тока).

Требования к разделению будут соблюдены, если будет обеспечена ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ в соответствии с таблицей B.1 с учетом указаний по применяемости в подразделе 6.1. Могут быть применены другие решения по обеспечению требований к разделению.

Таблица B.1 — Разделение ЦЕПЕЙ TNV

Разделяемые части		Способ разделения
ЦЕПЬ TNV-0 или доступные проводящие части	ЦЕПЬ TNV-1	подраздел 6.1
	ЦЕПЬ TNV-2	ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ
	ЦЕПЬ TNV-3	ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ и подраздел 6.1

Окончание таблицы В.1

Разделяемые части		Способ разделения
ЦЕПЬ TNV-1	ЦЕПЬ TNV-2	ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ и подраздел 6.1
ЦЕПЬ TNV-2	ЦЕПЬ TNV-3	подраздел 6.1
ЦЕПЬ TNV-1	ЦЕПЬ TNV-3	ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ
ЦЕПЬ TNV-1	ЦЕПЬ TNV-1	Рабочая изоляция
ЦЕПЬ TNV-2	ЦЕПЬ TNV-2	Рабочая изоляция
ЦЕПЬ TNV-3	ЦЕПЬ TNV-3	Рабочая изоляция

ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ не требуется при соблюдении следующих условий:

- ЦЕПИ TNV-0, TNV-1 или ДОСТУПНАЯ токопроводящая часть должны быть подключены к ВЫВОДУ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ в соответствии с требованиями настоящего стандарта;
- в инструкции по установке указано, что ВЫВОД ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ должен быть постоянно подключен к земле;
- следует провести испытание по подпункту 4.2.1.5, если ЦЕПИ TNV-2 или TNV-3 предназначены для приема сигналов или энергии, которые генерируются извне (за пределами аппаратуры) во время нормальной работы (например, в ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ).

По выбору изготовителя допускается рассматривать ЦЕПЬ TNV-1 или TNV-2 как ЦЕПЬ TNV-3. В этом случае ЦЕПИ TNV-1 или TNV-2 должны отвечать всем требованиям по разделению для ЦЕПИ TNV-3.

Соответствие проверяют внешним осмотром, измерением и при необходимости моделированием отказов компонентов и изоляции, которые могут произойти в аппаратуре. Перед испытаниями изоляцию, не соответствующую требованиям для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, замыкают накоротко.

Примечание 5 — Если предусмотрена ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ и к этой изоляции также применяют требования подраздела 6.1, испытательное напряжение, указанное в подразделе 6.2, в большинстве случаев выше, чем для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Применяют IEC 62151 (раздел 5) со следующим изменением в пункте 5.3.1:

Значение 1,6 заменяют на значение 1,8.

Применяют IEC 62151 (разделы 6 и 7).

Применяют IEC 62151 (приложения А — С).

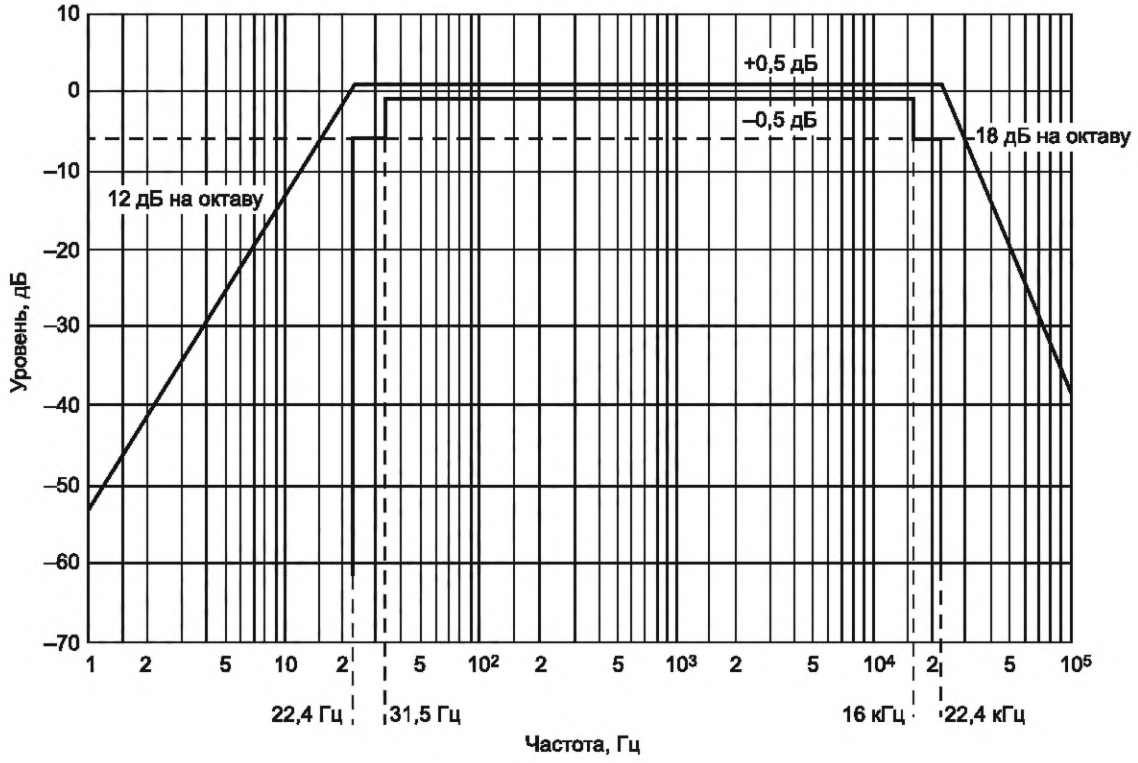
Приложение С
(обязательное)

Полосовой фильтр для измерения широкополосного шума

Для широкополосных измерений см. IEC 60268-1:1985 (подраздел 6.1).

Фильтр должен быть полосовым фильтром, имеющим частотную характеристику в пределах, показанных на рисунке С.1.

Полосовой фильтр, который имеет практически постоянный коэффициент пропускания в диапазоне от 22,4 Гц до 22,4 кГц, уменьшающийся за пределами этой полосы частот со скоростью, указанной для фильтров октавного диапазона, имеющих средние частоты диапазона 31,5 и 16 000 Гц согласно IEC 61260, имеет отклик, соответствующий требованиям настоящего стандарта.



Источник: IEC 60268-1:1985 (рисунок 5).

Примечание 1 — Сильные сигналы частотой несколько выше или ниже границ полосы пропускания могут до некоторой степени влиять на индивидуальную частотную характеристику фактически используемого фильтра.

Примечание 2 — См. 4.1.6.

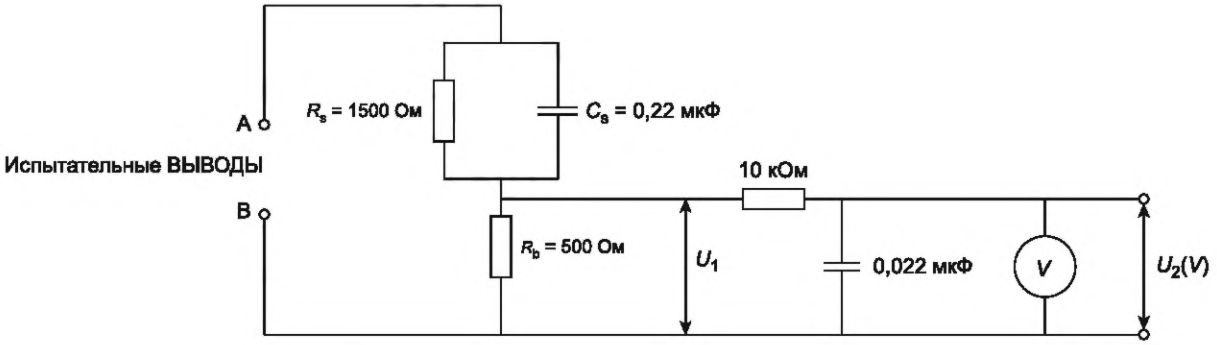
Рисунок С.1 — Полосовой фильтр для измерения широкополосного шума
(пределы амплитудно-частотной характеристики)

Приложение D
(обязательное)

Схема для измерения ТОКА ПРИКОСНОВЕНИЯ

U_1 U_2 (V)

На приведенном ниже рисунке D.1 показана схема для измерения ТОКА ПРИКОСНОВЕНИЯ в соответствии с IEC 60990.



Значения сопротивления в Ом

V — вольтметр или осциллограф, предназначенный для измерения среднеквадратичных и пиковых значений и имеющий следующие характеристики:

- входное сопротивление: ≥ 1 МОм,
- входная емкость: ≤ 200 пФ,
- частотный диапазон: от 15 Гц до 1 МГц для переменного тока;
- с возможностью измерения напряжения постоянного тока.

Следует принять соответствующие меры для получения правильного значения для несинусоидальных сигналов.

Средство измерений калибруют путем сравнения частотного коэффициента напряжения U_2 со сплошной линией, приведенной в IEC 60990 (рисунок F.2) на различных частотах. Строят калибровочную кривую, показывающую отклонение напряжения U_2 от идеальной кривой в зависимости от частоты.

ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ равен U_2/500 (пиковое значение).

Примечание — См. 9.1.1.2.

Рисунок D.1 — Схема для измерения ТОКА ПРИКОСНОВЕНИЯ в соответствии с IEC 60990

Приложение Е
(обязательное)

Измерение ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ

Методы измерения ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ, показанные на рисунках, приведенных ниже, используют для интерпретации требований настоящего стандарта.

Значение *X*, приведенное на рисунках, указано в таблице Е.1. Если указанное расстояние меньше *X* при измерении ПУТИ УТЕЧКИ, глубину зазора или канавки не учитывают.

Таблицу Е.1 применяют только в случае, если требуемый минимальный ЗАЗОР составляет 3 мм или более. Если требуемый минимальный ЗАЗОР менее 3 мм, значением *X* является меньшее:

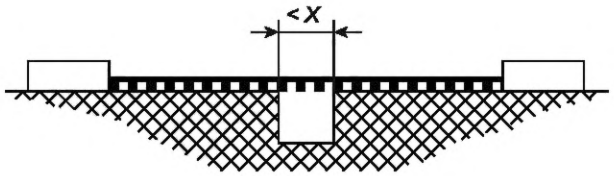
- из соответствующего значения в таблице Е.1 или
- одной трети требуемого минимального ЗАЗОРА.

Таблица Е.1 — Значение *X*

Степень загрязнения (см. 13.1)	*X*, мм
1	0,25
2	1,00
3	1,50

На рисунках Е.1 — Е.10 ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ обозначены следующим образом:

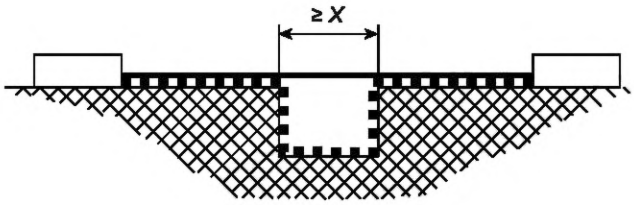
■■■■■■■ — ПУТЬ УТЕЧКИ; ——— — ЗАЗОР



Условие: рассматриваемый путь включает канавку любой глубины с параллельными или сходящимися боковыми сторонами с шириной меньше чем *X*, мм.

Правило: ЗАЗОР и ПУТЬ УТЕЧКИ измеряют непосредственно через канавку.

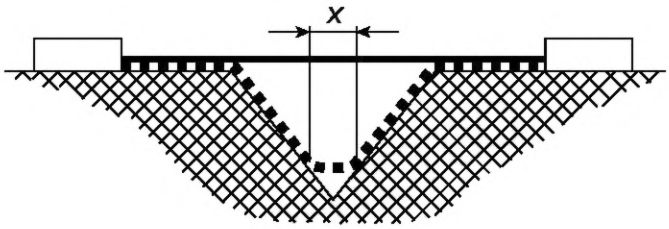
Рисунок Е.1 — Узкая канавка



Условие: рассматриваемый путь включает канавку с параллельными сторонами любой глубины, шириной не менее 1 мм.

Правило: ЗАЗОРОМ считают отрезок «визирной линии». ПУТЬ УТЕЧКИ определяют по линии, огибающей контур канавки.

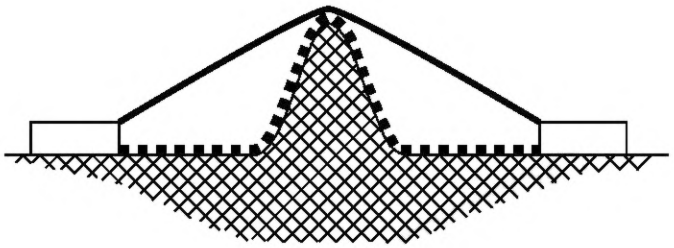
Рисунок Е.2 — Широкая канавка



Условие: рассматриваемый путь включает канавку V-образной формы с углом менее 80° и шириной более *X*, мм.

Правило: ЗАЗОРОМ считают отрезок «визирной линии». ПУТЬ УТЕЧКИ определяют по линии, огибающей контур канавки, но с «коротко замкнутым» дном канавки на участке, равном *X* мм.

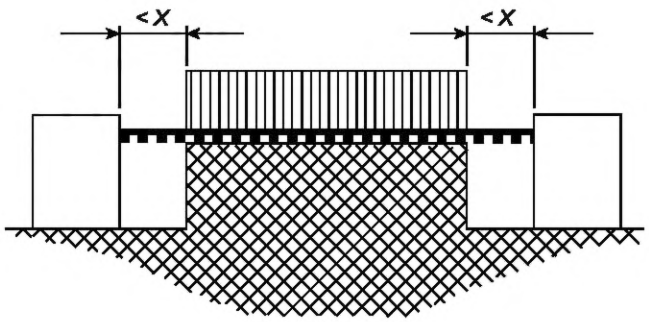
Рисунок Е.3 — V-образная канавка



Условие: рассматриваемый путь включает в себя ребро.

Правило: ЗАЗОРОМ считают прямой кратчайший путь по воздуху через вершину ребра. ПУТЬ УТЕЧКИ определяют линией, огибающей контур ребра.

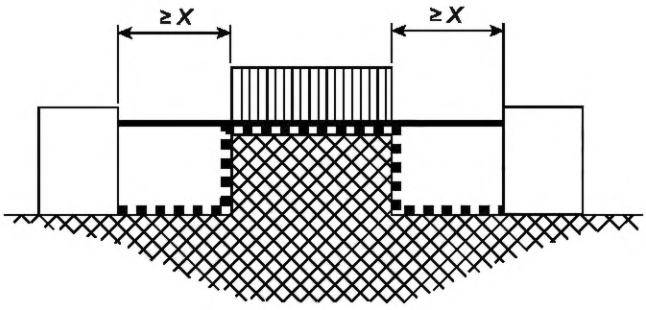
Рисунок Е.4 — Ребро



Условие: рассматриваемый путь включает несцементированный (рыхлый) стык с канавками шириной менее *X* с каждой стороны.

Правило: ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ — это отрезки показанных на рисунке «визирных линий».

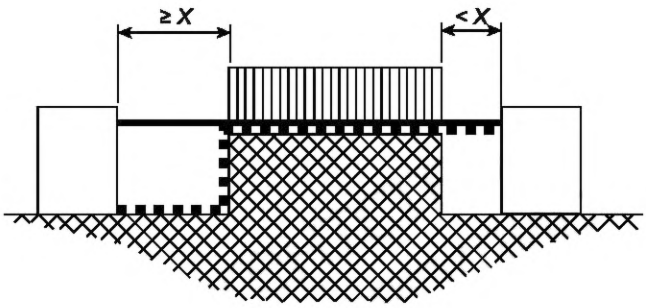
Рисунок Е.5 — Несцементированный (рыхлый) стык с узкими канавками



Условие: рассматриваемый путь включает несцементированный (рыхлый) стык с канавками шириной *X* и более с каждой стороны.

Правило: ЗАЗОРОМ считают отрезок «визирной линии». ПУТЬ УТЕЧКИ определяют по линии, огибающей контур канавок.

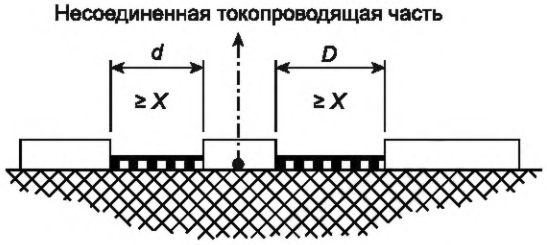
Рисунок Е.6 — Несцементированный (рыхлый) стык с широкими канавками



Условие: рассматриваемый путь включает несцементированный (рыхлый) стык с канавкой с одной стороны, имеющей ширину менее *X* мм, и с канавкой с другой стороны, имеющей ширину более *X,* мм.

Правило: ЗАЗОР и ПУТИ УТЕЧКИ определяют, как показано на рисунке Е.7.

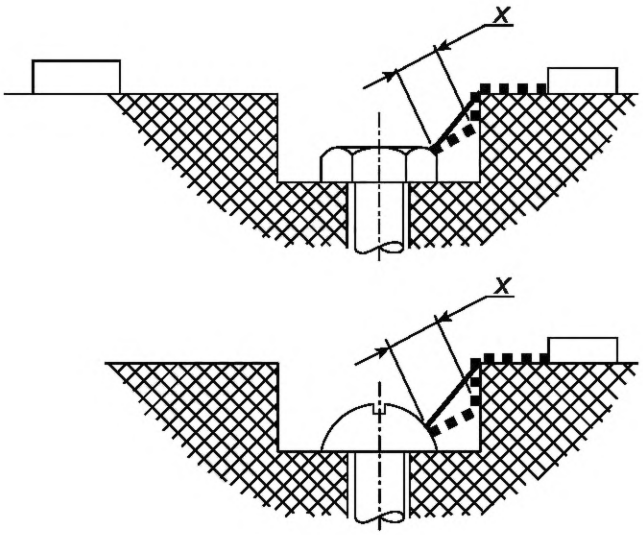
Рисунок Е.7 — Несцементированный (рыхлый) стык с узкой и широкой канавками



Условие: изоляционное расстояние с промежуточной, несоединенной токопроводящей частью.

Правило: ЗАЗОР — это расстояние, равное *(d + D),* ПУТЬ УТЕЧКИ равен *(d + D*). При значении (*d + D*), меньшем, чем *X*, значение принимают равным нулю.

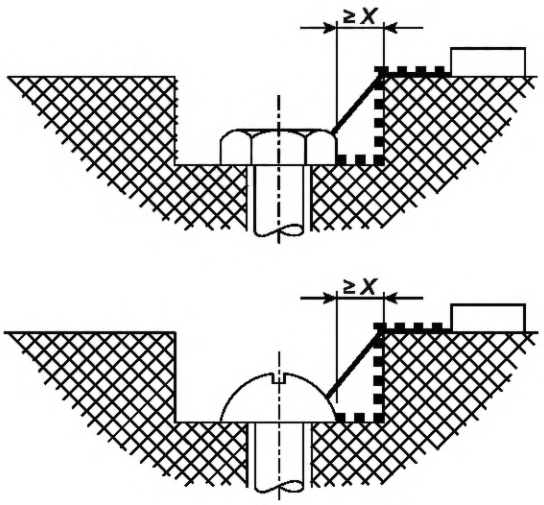
Рисунок Е.8 — Промежуточная, несоединенная токопроводящая часть



ЗАЗОР между головкой винта и стенкой паза слишком мал, чтобы его учитывать.

Измерение ПУТИ УТЕЧКИ проводят от винта до стенки, где расстояние равно *X*, мм.

Рисунок E.9 — Узкий паз



ЗАЗОР между головкой винта и стенкой паза достаточно велик, и его следует учитывать.

Рисунок E.10 — Широкий паз

Приложение F
(обязательное)

Электрохимические потенциалы

Таблица F.1

Магний, магниевые сплавы	Цинк, цинковые сплавы	Покрытие на стали: 80 % олова и 20 % цинка; цинковое покрытие на железе или стали	Алюминий	Кадмий на стали	Алюминиево-магниевый сплав	Мягкая сталь	Дюралюминий	Свинец	Хромовое покрытие на стали, мягкий припой	Хром с никелем на стали, олово на стали, нержавеющая сталь с 12 % хрома	Нержавеющая сталь с высоким содержанием хрома	Медь, медные сплавы	Серебряный припой, нержавеющая аустенитная сталь	Никелевое покрытие на стали	Серебро	Рутений на серебре или на меди, сплав серебро/золото	Углерод	Золото, платина	
0	0,5	0,55	0,7	0,8	0,85	0,9	1,0	1,05	1,1	1,15	1,25	1,35	1,4	1,45	1,5	1,65	1,7	1,75	Магний, магниевые сплавы
	0	0,05	0,2	0,3	0,35	0,4	0,5	0,55	0,6	0,65	0,75	0,85	0,9	0,95	1,1	1,15	1,2	1,25	Цинк, цинковые сплавы
		0	0,15	0,2	0,3	0,35	0,45	0,5	0,55	0,6	0,7	0,8	0,85	0,9	1,05	1,1	1,15	1,2	Покрытие на стали: 80 % олова и 20 % цинка; цинковое покрытие на железе или стали
			0	0,1	0,15	0,2	0,3	0,35	0,4	0,45	0,55	0,65	0,7	0,75	0,9	0,95	1,0	1,05	Алюминий
				0	0,05	0,1	0,2	0,25	0,3	0,35	0,45	0,55	0,6	0,65	0,8	0,85	0,9	0,95	Кадмий на стали
					0	0,05	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,55	0,6	0,75	0,8	0,85	0,9	Алюминиево-магниевый сплав
						0	0,1	0,15	0,2	0,25	0,35	0,45	0,5	0,55	0,7	0,75	0,8	0,85	Мягкая сталь
							0	0,05	0,1	0,15	0,25	0,35	0,4	0,45	0,6	0,65	0,7	0,75	Дюралюминий
								0	0,05	0,1	0,2	0,3	0,35	0,4	0,55	0,6	0,66	0,7	Свинец
									0	0,05	0,15	0,25	0,3	0,35	0,5	0,55	0,6	0,65	Хромовое покрытие на стали, мягкий припой
										0	0,1	0,2	0,25	0,3	0,45	0,5	0,55	0,6	Хром с никелем на стали, олово на стали, нержавеющая сталь с 12 % хрома
											0	0,1	0,15	0,2	0,35	0,4	0,45	0,5	Нержавеющая сталь с высоким содержанием хрома
												0	0,05	0,1	0,25	0,3	0,35	0,4	Медь, медные сплавы
													0	0,05	0,2	0,25	0,3	0,35	Серебряный припой, нержавеющая аустенитная сталь
														0	0,15	0,2	0,25	0,3	Никелевое покрытие на стали
															0	0,05	0,1	0,15	Серебро
																0	0,05	0,1	Рутений на серебре, на меди, сплав серебро/золото
																	0	0,05	Углерод
																		0	Золото, платина

Примечание 1 — Коррозия в результате электрохимической реакции между разнородными металлами, находящимися в контакте, сводится к минимуму, если совокупный электрохимический потенциал ниже примерно 0,6 В. В таблице, приведенной выше, представлены совокупные электрохимические потенциалы некоторых широко применяемых пар металлов.

Примечание 2 — См. 15.2.

Приложение G
(обязательное)

Методы испытания на воспламеняемость

G.1 *При отсутствии образцов для проведения испытаний по IEC 60695-11-10:2013 (раздел 7) могут быть применены следующие методы испытаний.*

Испытания проводят по IEC 60695-11-5 на трех образцах конечной продукции, используемой в аппаратуре.

Для целей настоящего стандарта применяют IEC 60695-11-5 с учетом следующего:

Раздел 9 Процедура испытаний:

- подраздел 9.1.

Заменяют текст подраздела на следующий текст:

Испытуемые образцы размещают так, чтобы были смоделированы условия, получаемые при их установке в аппаратуре.

- подраздел 9.2.

Заменяют текст второго абзаца следующим текстом:

Испытательное пламя прикладывают к нескольким точкам образца, чтобы обеспечить проверку всех критических областей.

Раздел 10 Наблюдения и измерения:

Заменяют текст второго абзаца на следующий текст:

Продолжительность горения означает интервал времени с момента удаления испытательного пламени до момента полного затухания пламени.

G.1.1 *Если требуется категория воспламеняемости V-0 по IEC 60695-11-10, дополнительно следует применять IEC 60695-11-5 с учетом следующего:*

Раздел 7 Степени жесткости.

Значения продолжительности приложения испытательного пламени следующие:

Испытательное пламя прикладывают к образцу в течение 10 с. Если самоподдерживающееся пламя продолжается не более 15 с, испытательное пламя прикладывают снова в течение 1 мин в той же точке или к любой другой точке. Если при повторном приложении, самоподдерживающееся пламя длится не более 15 с, испытательное пламя прикладывают снова в течение 2 мин к той же или к любой другой точке.

Раздел 11 Оценка результатов испытаний

Существующий текст заменяют на следующий текст:

После первого применения испытательного пламени испытуемые образцы не должны сгорать полностью. После любого приложения испытательного пламени продолжительность горения любого образца не должна превышать 15 с, а среднее время горения не должно превышать 10 с. Папиросная бумага не должна воспламеняться, а доска не должна обгорать.

G.1.2 *Если требуется категория воспламеняемости V-1 по IEC 60695-11-10, дополнительно следует применять IEC 60695-11-5 с учетом следующего:*

Раздел 7 Степени жесткости.

Значения продолжительности приложения испытательного пламени следующие:

Испытательное пламя прикладывают к образцу в течение 10 с. Если самоподдерживающееся пламя продолжается не более 30 с, испытательное пламя прикладывают снова в течение 1 мин в той же точке или к любой другой точке. Если при повторном приложении, самоподдерживающееся пламя длится не более 30 с, испытательное пламя прикладывают снова в течение 2 мин к той же или к любой другой точке.

Раздел 8 Предварительная подготовка (применимо только к компонентам по 14.5.2)

Существующий текст раздела заменяют следующим текстом:

Образцы выдерживают в течение 2 ч при температуре (100 ± 2) °С в сушильном шкафу.

Раздел 11 Оценка результатов испытаний.

Существующий текст раздела заменяют следующим текстом:

После первого применения испытательного пламени испытуемый образец не должен полностью сгорать. После любого приложения испытательного пламени любое самоподдерживающееся пламя должно погаснуть в течение 30 с. Не должно происходить возгорания папиросной бумаги, и доска не должна подгорать.

G.1.3 *Если требуется категория воспламеняемости V-2 по IEC 60695-11-10: дополнительно следует применять IEC 60695-11-5 с учетом следующего:*

Раздел 7 Степени жесткости.

Значения продолжительности приложения испытательного пламени следующие:

Испытательное пламя прикладывают к образцу в течение 10 с. Если самоподдерживающееся пламя продолжается не более 30 с, испытательное пламя прикладывают снова в течение 1 мин в той же точке или к любой другой точке. Если при повторном приложении самоподдерживающееся пламя длится не более 30 с, испытательное пламя прикладывают снова в течение 2 мин к той же или к любой другой точке.

Раздел 11 Оценка результатов испытаний.

Существующий текст раздела заменяют следующим текстом:

После первого применения испытательного пламени испытуемый образец не должен полностью сгорать.

После любого приложения испытательного пламени любое самоподдерживающееся пламя должно погаснуть в течение 30 с.

G.1.4 *Если требуется категория воспламеняемости HB 75 или HB 40 по IEC 60695-11-10, дополнительно следует применять IEC 60695-11-10 с учетом следующего:*

Три образца длиной (125 ± 5) мм и шириной (13 ± 0,5) мм, вырезанные из самой тонкой части испытуемого образца, подвергают испытанию на горение по IEC 60695-11-10:2013 (раздел 8, испытательный метод A).

Материал должен быть классифицирован как HB 75 или HB 40 в соответствии с IEC 60695-11-10 (подраздел 8.4).

G.2 *Соответствие кабелей и изоляции проводов проверяют по IEC 60695-11-5.*

Для целей настоящего стандарта применяют IEC 60695-11-5 с учетом следующего:

Раздел 7 Степень жесткости.

Значения продолжительности приложения испытательного пламени следующие:

- *для первого образца — 10 с,*
- *второго образца — 60 с,*
- *третьего образца — 120 с.*

Раздел 9 Процедура испытаний.

- *подраздел 9.2.*

Заменяют текст четвертого абзаца следующим текстом:

Горелку фиксируют так, чтобы ее ось находилась под углом 45° к вертикали. Кабель или провод удерживают под углом 45° к вертикали, при этом его ось располагают в вертикальной плоскости, перпендикулярной к вертикальной плоскости, через которую проходит ось горелки.

- *подраздел 9.3 заменяют следующим текстам:*

Испытания проводят на трех образцах, взятых от каждого типа кабеля или провода в том виде, в каком они используются в аппаратуре, например с дополнительным экранированием и трубками.

Раздел 10 Наблюдения и измерения.

Текст второго абзаца заменяют следующим текстом:

Продолжительность горения соответствует интервалу времени от момента удаления испытательного пламени до момента полного затухания пламени.

Раздел 11 Оценка результатов испытаний.

Существующий текст заменяют следующим текстом:

Во время испытания любое горение изоляционных материалов должно быть устойчивым и не должно заметно распространяться. Любое пламя должно затухнуть самостоятельно через 30 с после удаления испытательного пламени.

G.3 Барьер должен соответствовать требованиям, приведенным ниже.

Три образца подвергают следующим испытаниям:

1) в случае неметаллического барьера каждый испытуемый образец закрепляют горизонтально и игольчатое пламя, как указано в IEC 60695-11-5, прикладывают снизу под углом 45°.

Вершина пламени должна быть:

a) приложена к барьеру, используемому в устройстве, в месте, которое может воспламениться из-за его фактической близости и расстояния от ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, или

b) приложена к средней точке нижней поверхности образца пластины, которая изготовлена из того же материала, что и барьер, и имеет такую же толщину.

Пламя прикладывают в течение 60 с в том же положении.

Игольчатое пламя не должно проникать в испытуемый образец, и после его приложения в испытуемом образце не допускаются отверстия.

Отказы не допускаются;

2) при наличии отверстий в барьере независимо от материала, из которого он изготовлен, применяют требования, показанные на рисунке 13, за исключением случаев, когда игольчатое пламя, как указано в IEC 60695-11-5, не может проникнуть сквозь барьер.

Соответствие проверяют согласно перечислению 1), приведенному выше. После испытания не должно быть изменений отверстий барьеров. Отказы не допускаются.

Приложение H
(обязательное)

Изолированные обмоточные провода для использования без межслоевой изоляции (см. 8.16)

H.1 Общие положения

В приложении установлены требования к обмоточным проводам, изоляция которых может использоваться для обеспечения ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ и ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИИ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ в намотанных компонентах без использования межслоевой изоляции.

Настоящее приложение распространяется на провода с круглым сечением диаметром от 0,05 до 5,00 мм.

H.2 Типовые испытания

H.2.1 Общие положения

Провод должен выдерживать следующие ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ, проводимые при температуре от 15 °C до 35 °C и относительной влажности от 45 % до 75 %, если не указано иное.

H.2.2 Электрическая прочность

Испытательный образец подготавливают согласно IEC 60851-5:2008 (пункт 4.4.1) (для витой пары). Затем образец подвергают соответствующему испытанию по 10.4 настоящего стандарта без обработки влажностью по 10.3, при испытательном напряжении, не менее чем в два раза превышающем соответствующее напряжение, указанное в таблице 5, но не менее:

- 6 кВ среднеквадратичного значения или 8,4 кВ пикового значения для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ или

- 3 кВ среднеквадратичного значения или 4,2 кВ пикового значения для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

H.2.3 Гибкость и способность к сцеплению (адгезионная прочность)

Проводят испытание 8 по IEC 60851-3:2009 (пункт 5.1.1) с использованием оправки с диаметрами, указанными в таблице H.1 настоящего стандарта.

Затем испытуемый образец исследуют в соответствии с IEC 60851-3:2009 (подпункт 5.1.1.4) и подвергают соответствующему испытанию по 10.4 без обработки влажностью по 10.3 за исключением того, что испытательное напряжение подают между проводом и оправкой. Испытательное напряжение должно быть не менее соответствующего напряжения из таблицы 5 и не менее:

- 3 кВ среднеквадратичного значения или 4,2 кВ пикового значения для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ или

- 1,5 кВ среднеквадратичного значения или 2,1 кВ пикового значения для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Таблица H.1 — Диаметры оправок

Номинальный диаметр проводника, мм	Диаметр оправки, мм, с погрешностью ±0,2
От 0,05 до 0,34 включ.	4,0
От 0,35 до 0,49 включ.	6,0
От 0,50 до 0,74 включ.	8,0
От 0,75 до 2,49 включ.	10,0
От 2,50 до 5,00 включ.	Четырехкратный диаметр проводника [a]
[a] В соответствии с IEC 60317-43.	

Силу натяжения, которую следует прилагать к проводу при намотке на оправку, рассчитывают исходя из диаметра провода; ее значение должно быть эквивалентно значению 118 МПа с погрешностью ±10 % (118 Н/мм^2 с погрешностью ±10 %).

H.2.4 Тепловой удар

Проводят испытание 9 по IEC 60851-6:2012 с последующим испытанием на электрическую прочность по таблице 5 за исключением того, что испытательное напряжение прикладывают между проводом и оправкой. Испытательное напряжение должно быть не менее соответствующего напряжения из таблицы 5 и не менее:

- 3 кВ среднеквадратичного значения или 4,2 кВ пикового значения для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ или

- 1,5 кВ среднеквадратичного значения или 2,1 кВ пикового значения для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Температура в испытательной камере должна соответствовать температуре для соответствующего класса нагревостойкости изоляции из таблицы H.2.

Диаметр оправки и сила, с которой провод наматывают на оправку, — в соответствии с H.2.3.

Испытание на электрическую прочность проводят при комнатной температуре после извлечения образца из испытательной камеры.

Таблица H.2 — Температура в испытательной камере

Класс нагревостойкости	Температура в испытательной камере, °С (с погрешностью ±5 °С)
A (105)	200
E (120)	215
B (130)	225
F (155)	240
H (180)	260

H.2.5 Сохранение электрической прочности после изгиба

Пять образцов подготавливают, как указано в H.2.2, и испытывают следующим образом. Каждый образец снимают с оправки, помещают в контейнер и располагают так, чтобы его можно было окружить металлической дробью толщиной слоя не менее 5 мм. Концы проводника образца должны быть достаточно длинными, чтобы избежать возникновения пробоя. Дробь должна состоять из шариков из нержавеющей стали, никеля или железа, покрытого никелем, диаметром не более 2 мм. Дробь осторожно засыпают в контейнер до тех пор, пока образец не будет покрыт слоем дроби толщиной не менее 5 мм. Дробь периодически следует очищать подходящим для этого растворителем (например 1,1,1 — трихлорэтаном).

Испытательное напряжение должно быть не менее соответствующего напряжения, указанного в таблице 5, и не менее:

- 3 кВ среднеквадратичного значения или 4,2 кВ пикового значения для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ или

- 1,5 кВ среднеквадратичного значения или 2,1 кВ пикового значения для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Испытательное напряжение прикладывают между дробью и проводником.

H.3 Испытание в процессе производства

H.3.1 Общие положения

В процессе производства изготовитель подвергает провод испытанию на электрическую прочность, как указано в H.3.2 и H.3.3.

H.3.2 СТАНДАРТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Испытательным напряжением при СТАНДАРТНЫХ ИСПЫТАНИЯХ должно быть соответствующее напряжение, указанное в таблице 5, но не менее:

- 3 кВ среднеквадратичного значения или 4,2 кВ пикового значения для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ или

- 1,5 кВ среднеквадратичного значения или 2,1 кВ пикового значения для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

H.3.3 Испытание выборки

Образцы витой пары необходимо испытывать в соответствии с IEC 60851-5:2008 (пункт 4.4.1). Испытательное напряжение должно в два раза превышать соответствующее напряжение, указанное в таблице 5, но не менее:

- 6 кВ среднеквадратичного значения или 8,4 кВ пикового значения для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ или

- 3 кВ среднеквадратичного значения или 4,2 кВ пикового значения для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Приложение I
(свободное)

Приложение J
(обязательное)

Альтернативный метод определения минимальных ЗАЗОРОВ

J.1 Общие положения

В настоящем приложении приведен альтернативный метод определения минимальных ЗАЗОРОВ, ссылка на который указана в 13.3.

Испытаний на электрическую прочность для проверки ЗАЗОРОВ не существует.

J.2 Краткое описание процедуры определения минимальных ЗАЗОРОВ

Примечание — Минимальные ЗАЗОРЫ для ОСНОВНОЙ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ И УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЙ в первичной или других цепях зависят от ТРЕБУЕМОГО ВЫДЕРЖИВАЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ, которое, в свою очередь, зависит от комбинированного воздействия нормального РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ (включая повторяющиеся пиковые значения, возникающие из-за внутренних схем, таких как импульсные источники питания) и неповторяющихся перенапряжений, вызванных внешними переходными процессами.

Для определения минимального значения для каждого требуемого ЗАЗОРА следует выполнить следующие действия:

a) определить пиковое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ на рассматриваемом ЗАЗОРЕ;

b) если питание аппаратуры осуществляется от СЕТИ:

- определить переходное напряжение СЕТИ (см. J.3);
- рассчитать пиковое значение номинального напряжения СЕТИ питания переменного тока;

c) определить ТРЕБУЕМОЕ ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ при переходных процессах в СЕТИ переменного тока и внутренних переходных процессах, используя правила, приведенные в J.5, позиция a), и вышеуказанные значения напряжения. При отсутствии переходных процессов, поступающих от ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, переходят к позиции g);

d) определить напряжение при переходных процессах в ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ (см. J.4), если аппаратура подключена к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ;

e) определить ТРЕБУЕМОЕ ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ при переходных процессах в ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, используя ПЕРЕХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ в ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ и правила, изложенные в J.5, позиция b). При отсутствии СЕТИ и внутренних переходных процессов переходят к позиции g);

f) определить ТРЕБУЕМОЕ ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, используя правила, изложенные в J.5, позиция c);

g) определить минимальный ЗАЗОР (см. J.7), используя ТРЕБУЕМОЕ ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.

J.3 Определение переходного напряжения СЕТИ

Для аппаратуры, питаемой от СЕТИ переменного тока, значение переходного напряжения СЕТИ зависит от категории перенапряжения и номинального напряжения питания от СЕТИ переменного тока. Как правило, ЗАЗОРЫ в аппаратуре, предназначенной для подключения к СЕТИ переменного тока, должны быть рассчитаны на напряжения при переходных процессах в СЕТИ категории перенапряжения II.

Применимое значение переходного напряжения СЕТИ следует определять в зависимости от категории перенапряжения и номинального напряжения СЕТИ переменного тока с использованием таблицы J.1.

Таблица J.1 — Переходные напряжения СЕТИ

Номинальное фазное (линия — нейтраль) напряжение СЕТИ (среднеквадратичное значение), В	Переходное напряжение в СЕТИ (пиковое), В	
	Категория перенапряжений	
	I	II
≤ 50	330	500
≤ 100	500	800
≤ 150 [a]	800	1500
≤ 300 [b]	1500	2500
≤ 600 [c]	2500	4000

Окончание таблицы J.1

Примечание 1 — В Норвегии из-за типа используемой IT-системы распределения питания, напряжение СЕТИ переменного тока считают равным линейному напряжению, и в случае единичной неисправности в цепи заземления оно остается постоянным и составляет 230 В. Примечание 2 — Для Японии значения напряжения при переходных процессах в СЕТИ для системы с номинальным напряжением 100 В следует определять из строки, применяемой для напряжения СЕТИ электропитания переменного тока 150 В.
[a] Включая 120/208 или 120/240 В. [b] Включая 230/400 или 277/480 В. [c] Включая 400/690 В.

J.4 Определение ПЕРЕХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

Если ПЕРЕХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ неизвестно для рассматриваемой ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, его следует считать равным:

- 1500 В (пиковое значение), если ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ соединена с ЦЕПЯМИ TNV-1 или TNV-3;
- 800 В (пиковое значение), если ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ соединена с ЦЕПЯМИ TNV-0 или TNV-2.

J.5 Определение ТРЕБУЕМОГО ВЫДЕРЖИВАЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ изоляции

а) СЕТЕВЫЕ и внутренние переходные процессы:

- цепи, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫЕ С СЕТЬЮ, на которую воздействует незатухающий переходный процесс от СЕТИ.

Для такой цепи влияние переходных процессов, исходящих от ТЕЛЕКОММНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, не принимают во внимание, и следует применять следующие правила:

Правило 1:

Если пиковое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ U_{po} меньше пикового значения номинального напряжения питания СЕТИ переменного тока, ТРЕБУЕМЫМ ВЫДЕРЖИВАЕМЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ является переходное напряжение СЕТИ, определенное в J.3

$$U_{\text{ТРЕБУЕМОЕ ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ}} = U_{\text{СЕТЕВОЕ ПЕРЕХОДНОЕ}}.$$

Правило 2:

Если пиковое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ U_{po} больше пикового номинального напряжения питания СЕТИ переменного тока, ТРЕБУЕМЫМ ВЫДЕРЖИВАЕМЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ является переходное напряжение СЕТИ, определенное в J.3, увеличенное на разность значений пикового РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ и пикового номинального напряжения питания СЕТИ переменного тока из таблицы J.1.

$$U_{\text{ТРЕБУЕМОЕ ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ}} = U_{\text{СЕТЕВОЕ ПЕРЕХОДНОЕ}} + U_{po} - U_{\text{СЕТЕВОЕ пиковое}};$$

- цепи, непосредственно не подключенные к цепи, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННОЙ с СЕТЬЮ, которая обеспечивает питанием цепь, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННУЮ С СЕТЬЮ, на которую воздействует незатухающий переходный процесс от СЕТИ.

В такой цепи ТРЕБУЕМОЕ ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ должно быть определено следующим образом, не принимая во внимание влияние переходных процессов, исходящих от ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ.

Применяют вышеуказанные правила 1 и 2, при этом переходное напряжение СЕТИ, определенное в J.3, заменяют на уменьшенное на одну ступень напряжение, выбранное из следующего ряда пиковых напряжений: 330, 500, 800, 1500, 2500 и 4000 В (пиковое).

Однако такое уменьшение не допускается для плавающей цепи, не являющейся КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ, за исключением случая, когда она находится в аппаратуре с ВЫВОДОМ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ и отделена от цепи, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ заземленным металлическим экраном, соединенным с защитным заземлением в соответствии с 15.2.

Альтернативно применяют приведенные выше правила 1 и 2, но за переходное напряжение СЕТИ принимают напряжение, определенное при измерении, проведенном согласно J.6, позиция а);

- цепи, подключенные к цепям, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМ С СЕТЬЮ, и не подключенные к цепям, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМ С СЕТЬЮ, на которые не воздействует незатухающий переходный процесс СЕТИ.

В таких цепях ТРЕБУЕМОЕ ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ без учета влияния переходных процессов, поступающих от любой ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, определяют следующим образом. Вышеуказанные правила 1 и 2 применяют, но в качестве переходного напряжения СЕТИ следует применять напряжение, определенное при измерении в соответствии с J.6, позиция a);

- цепи, не подключенные к цепям, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМ С СЕТЬЮ, обеспечиваемые питанием от СЕТЕВОГО источника постоянного тока с емкостной фильтрацией.

В любой заземленной цепи, не подключенной к цепи, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ, обеспеченной питанием источника постоянного тока с емкостной фильтрацией, ТРЕБУЕМОЕ ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ следует принять равным напряжению постоянного тока.

b) Переходные процессы в ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.

Если присутствуют только переходные процессы от ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, ТРЕБУЕМОЕ ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ представляет собой ПЕРЕХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, определенное согласно J.4, если в результате испытаний согласно J.6, позиция b), не получают более низкий уровень напряжения.

c) Комбинация переходных процессов.

Если присутствуют оба переходных процесса, указанных в позициях a) и b), ТРЕБУЕМОЕ ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ равно большему из двух напряжений. Два значения не следует суммировать.

J.6 Измерение уровней переходного процесса

Следующие испытания проводят только в случае, если требуется определить, является ли переходное напряжение на ЗАЗОРЕ в любой цепи ниже нормального, например, из-за действия фильтра в аппаратуре. Переходное напряжение на ЗАЗОРЕ измеряют с использованием следующей процедуры испытаний.

Во время испытаний аппаратуру подключают к отдельному БЛОКУ ПИТАНИЯ при его наличии, но не подключают к СЕТИ питания или любой ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, а любые ограничители перенапряжений в цепях, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, отключают.

Прибор для измерения напряжения подключают параллельно рассматриваемому ЗАЗОРУ.

a) Для измерения пониженного уровня переходных процессов, вызванных перенапряжениями в СЕТИ, используют испытательный генератор импульсов, указанный в приложении K, который обеспечивает генерирование импульсов длительностью 1,2/50 мкс, при U_c, равном переходному напряжению СЕТИ, определенному в J.3.

Каждую из следующих комбинаций, в зависимости от применяемости, подвергают воздействию от трех до шести импульсов переменной полярности с интервалом между импульсами не менее 1 с:

- *между линиями;*
- *между всеми линейными проводами, кондуктивно соединенными вместе, и нейтралью;*
- *между всеми линейными проводами, кондуктивно соединенными вместе, и защитным заземлением;*
- *между нейтралью и защитным заземлением.*

b) Для измерения пониженного уровня переходных процессов, вызванных перенапряжениями в ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, используют испытательный генератор импульсов, описанный в приложении K, который обеспечивает генерирование импульсов 10/700 мкс с напряжением U_c, равным напряжению ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, определенному в J.4.

Подают от трех до шести импульсов переменной полярности с интервалом между импульсами не менее 1 с между каждой из следующих точек подключения одного типа интерфейса ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ:

- *каждой парой ВЫВОДОВ (например, A и B или штырь и кольцо) в интерфейсе;*
- *всеми ВЫВОДАМИ интерфейса одного типа, соединенными вместе, и заземлением.*

Испытанию подвергают только одну цепь из набора идентичных цепей.

J.7 Определение минимальных ЗАЗОРОВ

Размеры каждого ЗАЗОРА должны соответствовать минимальным размерам, указанным в таблице J.2, при использовании ТРЕБУЕМОГО ВЫДЕРЖИВАЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ, определенного в соответствии с J.5.

Указанные ЗАЗОРЫ не применимы к воздушным зазорам между контактами термостатов, ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ С ТЕПЛОВЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ, устройств защиты от перегрузки, выключателей с микрозазором и подобных компонентов, воздушный промежуток которых изменяется в зависимости от контактов.

Примечание — Требования к воздушным зазорам между контактами разъединителей см. в 8.18.

Для оборудования, предназначенного для работы на высоте более 2000 м над уровнем моря, в дополнение к таблице J.2 следует использовать IEC 60664-1:2007 (таблица A.2).

Таблица J.2 — Минимальные ЗАЗОРЫ

ТРЕБУЕМОЕ ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (пиковое значение переменного тока или значение постоянного тока), В	Минимальные ЗАЗОРЫ в воздухе, мм	
	ОСНОВНАЯ и ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ
До 400	0,2 (0,1)	0,4 (0,2)
800	0,2 (0,1)	0,4 (0,2)
1000	0,3 (0,2)	0,6 (0,4)
1200	0,4 (0,3)	0,8 (0,6)
1500	0,8 (0,5)	1,6 (1,0)
2000	1,3 (1,0)	2,6 (2,0)
2500	2,0 (1,5)	4,0 (3,0)
3000	2,6 (2,0)	5,2 (4,0)
4000	4,0 (3,0)	6,0
6000	7,5	11,0
8000	11,0	16,0
10 000	15,0	22,0
12 000	19,0	28,0
15 000	24,0	36,0
25 000	44,0	66,0
40 000	80,0	120,0
50 000	100,0	150,0
60 000	120,0	180,0
80 000	173,0	260,0
100 000	227,0	340,0

За исключением цепей, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, указанных в разделе J.5, позиция a), допускается линейная интерполяция между двумя ближайшими точками, расчетные минимальные ЗАЗОРЫ округляют до следующего большего приращения 0,1 мм.

Значения в скобках применимы только в том случае, если при изготовлении применяют программу контроля качества (пример такой программы приведен в приложении M). В частности, ДВОЙНАЯ и УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИИ должны подвергаться СТАНДАРТНЫМ ИСПЫТАНИЯМ на электрическую прочность.

Соблюдение величины ЗАЗОРА 8,4 мм или более для цепей, не подключенных к цепям, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫМ С СЕТЬЮ, не требуется, если путь ЗАЗОРА:

- полностью проходит по воздуху или
- полностью или частично вдоль поверхности изоляции из материала группы I (CTI.600) и соответствующая изоляция выдерживает испытание на электрическую прочность в соответствии с 10.4, при использовании:
- испытательного напряжения переменного тока, среднеквадратическое значение которого в 1,06 раза превышает пиковое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ, или
- испытательного напряжения постоянного тока, равного пиковому значению испытательного напряжения переменного тока, указанного выше.

Если зазор частично проходит по поверхности материала, который не относится к группе материалов I, испытание на электрическую прочность проводят только через воздушный зазор.

Соответствие проверяют измерением с учетом приложения Е.

Применяют следующие условия.

Подвижные части устанавливают в наиболее неблагоприятные положения.

При измерении ЗАЗОРОВ между оболочкой из изоляционного материала через прорезь или отверстие в оболочке ДОСТУПНУЮ поверхность рассматривают как проводящую, как если бы она была покрыта металлической фольгой везде, где к ней можно прикоснуться испытательным пальцем, соответствующим испытательному щупу В по IEC 61032:1997 (пункт. 9.1.1), применяемым без приложения заметного усилия (см. рисунок 3, точка В).

При измерении ЗАЗОРОВ следует применять силу, указанную в 13.3.1.

Приложение K
(обязательное)

Испытательные генераторы импульсов
[см. 13.3.4 и J.6 (приложение J)]

Схему, приведенную на рисунке K.1, включающую компоненты с характеристиками, приведенными в таблице K.1, применяют для генерирования импульсов, при этом конденсатор C_1 первоначально заряжают до напряжения U_c.

Схемы импульсных испытаний основаны на ITU-T Рекомендации K.44

Формы импульсных сигналов определяют при условии разомкнутой цепи и могут изменяться в зависимости от условий нагрузки.

Примечание — При использовании таких генераторов следует соблюдать крайнюю осторожность из-за высокого электрического заряда, накопленного на конденсаторе C_1.

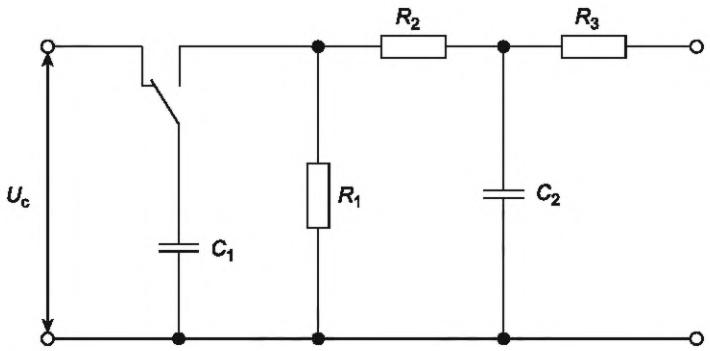


Рисунок K.1 — Схема испытательного генератора импульсов

Таблица K.1 — Характеристики компонентов для схемы испытательного генератора импульсов

Испытательный импульс	C_1, мкФ	R_1, Ом	R_2, Ом	C_2	R_3, Ом
10/700 мкс	20	50	15	0,2 мкФ	25
1,2/50 мкс	1	76	13	33 нФ	25

Приложение L
(обязательное)

Дополнительные требования к электронным вспышкам для целей фотографирования

L.1 Общие сведения

Требования настоящего стандарта, дополненные или замененные требованиями, приведенными в настоящем приложении, применяют к электронным вспышкам для целей фотографирования.

Примечание 1 — Настоящее приложение заменяет IEC 60491:1984.

Примечание 2 — Нумерация составных частей (разделов, подразделов, пунктов), указываемых в настоящем приложении, соответствует нумерации составных частей настоящего стандарта.

L.2 Общие положения

Дополняют 1.1.1 следующим:

L.1.1.1 Настоящее приложение распространяются на электронные вспышки для целей фотографирования, накопленная энергия которых и совместно работающей с ней аппаратуры не более 2000 Дж и которые не имеют защиты от воздействия капель или брызг:

- аппаратуру с одной вспышкой, в которой одновременно может работать более одной вспышки;
- аппаратуру для освещения последовательных фотографических экспозиций;
- зарядные устройства для батарей и ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ, которые должны использоваться совместно с устройствами с электронными вспышками для фотографических целей. Указанные вспомогательные устройства могут быть частью СЕТЕВОЙ вилки;
- принадлежности, указанные в этикетке.

Требования настоящего приложения не распространяются на стробоскопы.

Требования настоящего приложения допускается применять к аппаратуре, имеющей накопленную энергию свыше 2000 Дж, до тех пор, пока не будут установлены соответствующие требования к такой аппаратуре. Возможно будет необходимо установить дополнительные требования, например к взрывоопасности или тепловому излучению.

Требования настоящего приложения распространяются на аппаратуру, предназначенную для применения в умеренном и в тропическом климате.

Для моделирующих ламп в комбинации с электронными вспышками для целей фотографирования могут быть установлены дополнительные требования согласно IEC 60598-2-9 или IEC 60598-2-17 в зависимости от применяемости.

L.4 Общие условия испытаний

Дополняют следующими подпунктами после 4.2.13:

L.4.2.14 *Аппаратуру испытывают с подключением или без подключения головок вспышки, конденсаторов и других принадлежностей.*

L.4.2.15 *Если аппаратура может работать от СЕТИ, ее включают и оставляют включенной на 4 ч без включения вспышки. Если питание аппаратуры осуществляют только от первичных батарей или аккумуляторных батарей, то ее включают на 30 с.*

По окончании выдержки проводят максимально возможное количество последовательных срабатываний вспышки, но не более 40 с максимально возможной скоростью повторений. Скорость мигания вспышки определяют по индикатору или, при его отсутствии, по измеренному напряжению на конденсаторе вспышки, которое должно составлять 85 % максимального пикового напряжения. На аппаратуру подают НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ.

Зарядное устройство подключают на 4 ч с установленной полностью разряженной аккумуляторной батареей, для которой оно предназначено.

Дополняют 4.3.4 следующими перечислениями:

L.4.3.4

- *обрыв нитей накала ламп;*
- *короткое замыкание или обрыв ламп тлеющего разряда (используемых для индикации или регулирования).*

Дополняют 4.3.5 следующим перечислением:

L.4.3.5

g) самовосстанавливающиеся конденсаторы (например, бумажные металлизированные конденсаторы) в части перегрева.

L.5 Маркировка и инструкции

Дополняют 5.5.1 следующим текстом в конце:

L.5.5.1 Зарядные устройства для аккумуляторных батарей и ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ должны сопровождаться инструкцией, в которой указывают тип или номер модели аппаратуры с электронной вспышкой, с которой они будут использоваться.

Аппаратура с электронной вспышкой должна сопровождаться инструкцией, в которой указывают тип и номер модели ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ или зарядного устройства, с которым оно должно использоваться.

Альтернативно указанная информация может быть размещена на самой аппаратуре.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

L.7 Нагрев при нормальных условиях эксплуатации

Дополняют 7.1.6 после первого абзаца следующим текстом:

L.7.1.6 Литиевые батареи должны соответствовать допустимому превышению температуры, указанному в таблице 3 «Нормальные условия эксплуатации», за исключением батарей, которые соответствуют требованиям применимых электрических испытаний по IEC 60086-4.

L.9 Опасность поражения электрическим током при нормальных условиях эксплуатации

Дополняют 9.1.1.1 после второго абзаца следующим подпунктом:

L.9.1.1.1 ВЫВОДЫ для подключения к синхронизатору камеры не должны быть ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ.

Дополняют 9.1.1.2 после первого абзаца следующим подпунктом:

L.9.1.1.2 По возможности во время измерения проводят срабатывание вспышки.

L.10 Требования к изоляции

Дополняют 10.4.2 непосредственно перед таблицей 5 следующим подпунктом:

L.10.4.2 *Для аппаратуры с высокочастотным импульсным зажиганием при расчете испытательного напряжения импульс зажигания не учитывают, если его длительность не превышает 1 мс.*

L.11 Условия неисправности

Дополняют 11.2.8 после первого абзаца следующим подпунктом:

L.11.3.8 Литиевые батареи должны соответствовать допустимому повышению температуры, указанному в таблице 3 «Условия неисправности», за исключением батарей, которые соответствуют требованиям применимых электрических испытаний по IEC 60086-4.

L.12 Механическая прочность

Дополняют 12.1.4 после четвертого абзаца следующим подпунктом:

L.12.1.4 *Окна для ламп-вспышек не подвергают испытанию на удар стальным шаром.*

L.14 Компоненты

Дополняют 14.7 в конце следующим подпунктом:

L.14.7.6 Кроме того, для СЕТЕВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ характеристики выключателя, указанные на их маркировке, должны соответствовать функции выключателя в аппаратуре при нормальных условиях.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением.

Номинальный ток СЕТИ аппаратуры с электронной вспышкой I_r определяют по формуле

$$I_r = \frac{1}{3}\sqrt{\hat{I}_0^2 + \hat{I}_0\,\hat{I}_1 + \hat{I}_1^2},$$

где $\hat{I}_0$ — максимальный ток СЕТИ (пиковое значение) сразу же после срабатывания вспышки;

$\hat{I}_1$ — ток СЕТИ (пиковое значение) в конце периода перезаряда конденсатора вспышки.

Конец периода перезаряда определяют по индикатору или, при его отсутствии, по измеренному напряжению на конденсаторе вспышки, которое должно составлять 85 % максимального пикового напряжения при питании аппаратуры НОМИНАЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ПИТАНИЯ.

Аппаратура работает при нормальных рабочих условиях за исключением того, что его подключают к НОМИНАЛЬНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ ПИТАНИЯ.

$\hat{I}_0$ и $\hat{I}_1$ измеряют тогда, когда вспышка готова к работе и подключена к СЕТИ питания не менее чем за 30 мин до измерения.

Пиковый импульсный ток является максимальным пиковым значением тока СЕТИ при включении аппаратуры с электронной вспышкой после полного разряда конденсатора вспышки. Всплески тока длительностью до 100 мкс не учитывают.

Значения измеренного пикового импульсного тока и рассчитанный номинальный ток СЕТИ I_r не должны превышать значения номинального тока СЕТЕВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.

L.20 Огнестойкость

Добавляют следующее перечисление в 20.2.1:

L.20.2.1

c) Цепь триггерной катушки для разрядки в импульсном устройстве не считается ПОТЕНЦИАЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ ЗАЖИГАНИЯ.

L.20 Огнестойкость

Дополняют 20.2.1 следующим подпунктом:

L.20.2.1

c) Цепь триггерной катушки, предназначенной для разряда в аппаратуре с электронной вспышкой, не считают ПОТЕНЦИАЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ.

Приложение M
(справочное)

Примеры требований к программам контроля качества, позволяющим применение уменьшенных ЗАЗОРОВ

Примечание — В настоящем приложении приведены примеры требований к программам контроля качества, указанным в 13.3 и приложении J для уменьшенных ЗАЗОРОВ.

Изготовитель, который хочет применить уменьшенные ЗАЗОРЫ, разрешенные по 13.3 и приложению J, обязан внедрить программу контроля качества для элементов конструкции, которые перечислены в таблице M.1. Программа должна включать специальный контроль инструментов и материалов, влияющих на ЗАЗОРЫ.

Изготовитель также должен идентифицировать и спланировать процессы защиты и, где это применимо, процессы монтажа, которые непосредственно влияют на качество, и обеспечить выполнение этих процессов в контролируемых условиях. Контролируемые условия должны включать следующее:

- документированные рабочие инструкции, определяющие процесс, аппаратуру, окружающую среду и способ производства, если отсутствие таких инструкций может отрицательно повлиять на качество, подходящую рабочую среду, соответствие ссылочным стандартам или спецификациям и планам качества;
- мониторинг и контроль соответствующих процессов и характеристик продукции в процессе производства и установки в аппаратуре;
- критерии качества изготовления, установленные, насколько это необходимо, в письменных спецификациях или с помощью репрезентативных образцов;
- ведение записей об аттестованных процессах, аппаратуре и персонале, если это необходимо.

В таблице M.1 приведен план отбора образцов для проверки характеристик и испытаний, необходимых для оценки соответствия требованиям 13.3 и приложения J. Количество отобранных образцов изготовленных частей или сборочных узлов должно основываться на IEC 60410 или ISO 2859-1 или эквивалентных национальных стандартах.

Таблица M.1 — Правила отбора образцов и проверки для применения уменьшенных ЗАЗОРОВ

Испытания	ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ
ЗАЗОРЫ [a]	Выборка S2 Приемочный уровень AQL 4	Выборка S2 Приемочный уровень AQL 4	Выборка S2 Приемочный уровень AQL 4
Испытания на электрическую прочность [b]	Испытания не проводят	Испытания не проводят	СТАНДАРТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ при одном отказе требуется оценка причины

[a] Для минимизации времени испытаний и контроля допускается заменять измерение ЗАЗОРОВ измерением напряжения пробоя. Первоначально напряжение пробоя устанавливают для десяти образцов, для которых были подтверждены правильные измерения ЗАЗОРА. Затем напряжение пробоя последующих частей или сборочных узлов сравнивают с нижнем пределом, равным минимальному напряжению пробоя первых десяти образцов, уменьшенному на 100 В. Если пробой происходит при этом нижнем пределе, часть или сборочный узел считают неисправными, за исключением случаев, когда при непосредственном измерении ЗАЗОРА установлено его соответствие требованию.

[b] Испытание на электрическую прочность УСИЛЕННОЙ изоляции должно включать один из следующих вариантов:

- шесть импульсов переменной полярности с использованием импульса 1,2/50 мкс (см. приложение K) величиной, равной пиковому испытательному напряжению в таблице 5 (см. 10.4.2); или
- импульс, состоящий из трех циклов переменного тока частоты питающей СЕТИ переменного тока, величиной, равной испытательному напряжению согласно таблице 5 (см. 10.4.2); или
- шесть импульсов переменной полярности с использованием импульсов постоянного тока длительностью 10 мс величиной, равной пиковому испытательному напряжению в таблице 5 (см. 10.4.2).

Приложение N
(справочное)

Стандартные испытания

N.1 Общие положения

Испытания, приведенные в настоящем приложении, предназначены для выявления неприемлемых отклонений в материалах и производстве, влияющих на соответствие требованиям безопасности. Такие испытания не приводят к ухудшению свойств и надежности аппаратуры и должны проводиться изготовителем для каждой единицы аппаратуры в процессе производства или по его окончании.

Как правило, изготовитель обязан провести дополнительные испытания, такие как повторение ТИПОВЫХ ИСПЫТАНИЙ и выборочные испытания, чтобы гарантировать, что каждое изделие соответствует образцу, выдержавшему ТИПОВОЕ ИСПЫТАНИЕ на соответствие требованиям настоящего стандарта, согласно опыту, накопленному изготовителем аппаратуры.

Изготовитель может использовать процедуру испытаний, наиболее подходящую для его производственных условий, и проводить испытания на соответствующей стадии производства при условии, что можно доказать, что аппаратура, выдержавшая испытания, проводимые изготовителем, обеспечивает по крайней мере ту же степень безопасности, что и аппаратура, которая выдержала испытания, указанные в настоящем приложении.

Примечание — Обычно применяют соответствующую систему обеспечения качества, например в соответствии со стандартами серии ISO 9000.

Правила, приведенные в настоящем приложении, приведены в качестве примера СТАНДАРТНЫХ ИСПЫТАНИЙ.

N.2 Испытания в процессе производства

N.2.1 Правильная полярность и подключение компонентов или сборочных узлов

Если неправильная полярность или подключение компонентов или сборочных узлов может привести к угрозе безопасности, правильность полярности и подключения этих компонентов или сборочных узлов следует проверить измерением или внешним осмотром.

N.2.2 Правильность выбора параметров компонентов

Если неправильные значения параметров компонентов могут привести к угрозе безопасности, правильное значение параметров этих компонентов следует проверить измерением или внешним осмотром.

N.2.3 Защитное заземление экранов и металлических барьеров

Для аппаратуры КЛАССА I с экраном или металлическим барьером (см. 8.5) между ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ частями и ВЫВОДАМИ, рассматриваемыми как ДОСТУПНЫЕ (см. 8.4), или ДОСТУПНЫМИ токопроводящими частями соответственно должна быть проверена на наиболее поздней стадии процесса производства непрерывность соединения защитного заземления между экраном или металлическим барьером и:

- контактом защитного заземления СЕТЕВОЙ вилки или приборным выходом, или
- ВЫВОДОМ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ в случае ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННОЙ АППАРАТУРЫ.

Испытательный ток, подаваемый в течение 1—4 с, должен быть приблизительно порядка 10 А переменного тока и поступать от источника с напряжением без нагрузки не более 12 В.

Измеренное значение сопротивления не должно превышать:

- 0,1 Ом для аппаратуры со съемным шнуром питания или
- 0,2 Ом для аппаратуры с несъемным шнуром питания.

Необходимо следить за тем, чтобы контактное сопротивление между наконечником измерительного щупа и испытуемыми токопроводящими частями не влияло на результаты испытаний.

N.2.4 Правильное расположение внутренней проводки

Если неправильное расположение внутренней проводки может снизить безопасность, то правильное расположение внутренней проводки проверяют внешним осмотром.

N.2.5 Правильная установка внутренних разъемных соединений

Если неправильная установка внутренних разъемных соединений может снизить безопасность, правильность установки внутренних разъемных соединений следует проверить внешним осмотром или испытанием, проводимым вручную.

N.2.6 Маркировки, относящиеся к безопасности, расположенные внутри аппаратуры

Разборчивость маркировки, относящейся к безопасности и расположенной внутри аппаратуры, например маркировки предохранителей, следует проверить внешним осмотром.

N.2.7 Правильность монтажа механических частей

Если неправильный монтаж механических частей может снизить безопасность, правильность монтажа следует проверить внешним осмотром или испытанием, проводимым вручную.

N.3 Испытания в конце производственного процесса

N.3.1 Общие положения

Следующие испытания необходимо проводить на аппаратуре в полностью собранном виде и непосредственно перед упаковкой.

N.3.2 Испытание на электрическую прочность

Изоляцию аппаратуры проверяют следующими испытаниями. В целом указанные ниже испытания считаются достаточными.

Испытательное напряжение переменного тока в основном синусоидальной формы, имеющее частоту СЕТИ, напряжение постоянного тока или испытательное напряжение, представляющее собой их комбинацию с пиковым значением, указанным в таблице N.1, прикладывают между ВЫВОДАМИ СЕТЕВОГО питания, соединенными параллельно, и:

- ВЫВОДАМИ, рассматриваемыми как ДОСТУПНЫЕ (см. 8.4), и
- ДОСТУПНЫМИ токопроводящими частями соответственно,

которые могут стать ОПАСНЫМИ ТОКОПРОВОДЯЩИМИ в случае повреждения изоляции в результате неправильной сборки.

ВЫВОДЫ, рассматриваемые как ДОСТУПНЫЕ, и ДОСТУПНЫЕ токопроводящие части, могут быть соединены вместе во время испытания электрической прочности изоляции.

Таблица N.1 — Испытательное напряжение

Место приложения испытательного напряжения	Испытательное напряжение (пиковое значение переменного тока или значение постоянного тока), В	
	Номинальное напряжение СЕТИ не более 150 В	Номинальное напряжение СЕТИ более 150 В
ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	1130 [800 (среднеквадратичного значения)]	2120 [1500 (среднеквадратичного значения)]
ДВОЙНАЯ или УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	2120 [1500 (среднеквадратичного значения)]	3540 [2500 (среднеквадратичного значения)]

Перед приложением испытательного напряжения необходимо обеспечить плотный контакт с испытуемым образцом.

Первоначально подают не более половины заданного испытательного напряжения, затем его значение повышают с крутизной не более 1560 В/мс до полного значения, которое выдерживают в течение 1—4 с.

Примечание — Крутизна 1560 В/мс соответствует крутизне синусоиды с частотой СЕТИ 60 Гц.

Во время испытания СЕТЕВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ и функциональные выключатели, при их наличии, КОНДУКТИВНО СОЕДИНЕННЫЕ С СЕТЬЮ, должны находиться во включенном положении и быть зафиксированы подходящими средствами, чтобы испытательное напряжение было полностью эффективным.

Во время испытания не должно происходить перекрытия или пробоя. Источник испытательного напряжения снабжают датчиком тока (перегрузки по току), который при срабатывании дает сигнал о том, что испытание не пройдено. Источник испытательного напряжения должен обеспечивать заданное напряжение до тех пор, пока не произойдет отключение по току.

Срабатывание датчика тока расценивается как перекрытие или пробой.

N.3.3 Защитное заземление

Для аппаратуры КЛАССА I непрерывность соединения защитного заземления следует проверять между контактом защитного заземления СЕТЕВОЙ вилки или приборного входа или ВЫВОДОМ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ в случае ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННОЙ АППАРАТУРЫ и:

- ДОСТУПНЫМИ токопроводящими частями, включая ВЫВОДЫ, рассматриваемые как ДОСТУПНЫЕ (см. 8.4), которые должны быть соединены с ВЫВОДОМ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, и
- контактом защитного заземления штепсельных розеток соответственно, если он предназначен для подачи питания на другое оборудование.

Испытательный ток, подаваемый в течение 1—4 с, должен равняться приблизительно 10 А переменного тока от источника с напряжением без нагрузки не более 12 В.

Измеренное значение сопротивления не должно превышать:

- 0,1 Ом для аппаратуры со съемным шнуром питания или
- 0,2 Ом для аппаратуры с несъемным шнуром питания.

Необходимо следить за тем, чтобы контактное сопротивление между наконечником измерительного щупа и испытуемыми токопроводящими частями не влияло на результаты испытаний.

N.3.4 Маркировки, относящиеся к безопасности, размещенные на внешней стороне аппаратуры

Разборчивость маркировки, относящейся к безопасности, размещенной на внешней стороне аппаратуры, например в отношении напряжения питания, проверяют внешним осмотром.

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
IEC 60027 (all parts)	IDT	ГОСТ IEC 60027-1—2015 «Обозначения буквенные, применяемые в электротехнике. Часть 1. Основные положения»
	IDT	ГОСТ IEC 60027-2—2015 «Обозначения буквенные, применяемые в электронике. Часть 2. Электросвязь и электроника»
	IDT	ГОСТ IEC 60027-4—2013 «Обозначения буквенные, применяемые в электротехнике. Часть 4. Машины электрические вращающиеся»
	IDT	ГОСТ IEC 60027-7—2016 «Обозначения буквенные, применяемые в электротехнике. Часть 7. Производство, передача и распространение электроэнергии»
IEC 60038:2009	—	*
IEC 60068-2-6:2007	—	*
IEC 60068-2-31:2008	—	*
IEC 60068-2-75	MOD	ГОСТ 30630.1.10—2013 (IEC 60068-2-75:1997) «Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Удары по оболочке изделия»
IEC 60068-2-78	—	*
IEC 60085	—	*
IEC 60086-4	—	*
IEC 60107-1:1997	—	*
IEC 60112	—	*
IEC 60127 (all parts)	IDT	ГОСТ IEC 60127-1—2010 «Миниатюрные плавкие предохранители. Часть 1. Терминология для миниатюрных плавких предохранителей и общие требования к миниатюрным плавким вставкам»
	IDT	ГОСТ IEC 60127-2—2013 «Предохранители миниатюрные плавкие. Часть 2. Трубчатые плавкие вставки»
	IDT	ГОСТ IEC 60127-3—2013 «Предохранители миниатюрные плавкие. Часть 3. Субминиатюрные плавкие вставки»
	IDT	ГОСТ IEC 60127-4—2011 «Миниатюрные плавкие предохранители. Часть 4. Универсальные модульные плавкие вставки для объемного и поверхностного монтажа»
	MOD	ГОСТ 30801.5—2012 (IEC 60127-5:1989) «Миниатюрные плавкие предохранители. Руководство по сертификации миниатюрных плавких вставок»
IEC 60127-6	IDT	ГОСТ IEC 60127-6—2013 «Предохранители миниатюрные плавкие. Часть 6. Держатели предохранителей с миниатюрной плавкой вставкой»

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60167:1964	—	*
IEC 60216 (all parts)	—	*
IEC 60227 (all parts)	IDT	ГОСТ IEC 60227-1—2011 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования»
	IDT	ГОСТ IEC 60227-2—2012 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 2. Методы испытаний»
	IDT	ГОСТ IEC 60227-3—2011 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели без оболочки для стационарной прокладки»
	IDT	ГОСТ IEC 60227-4—2011 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки»
	IDT	ГОСТ IEC 60227-5—2011 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 5. Гибкие кабели (шнуры)»
	IDT	ГОСТ IEC 60227-6—2011 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Лифтовые кабели и кабели для гибких соединений»
	IDT	ГОСТ IEC 60227-7—2012 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 7. Кабели гибкие экранированные и неэкранированные с двумя или более токопроводящими жилами»
IEC 60227-2:1997	—	*
IEC 60245 (all parts)	IDT	ГОСТ IEC 60245-1—2011 «Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования»
	IDT	ГОСТ IEC 60245-2—2011 «Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Методы испытаний»
	IDT	ГОСТ IEC 60245-3—2011 «Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели с нагревостойкой кремнийорганической изоляцией»
	IDT	ГОСТ IEC 60245-4—2011 «Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 4. Шнуры и гибкие кабели»
	IDT	ГОСТ IEC 60245-5—2011 «Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Лифтовые кабели»
	IDT	ГОСТ IEC 60245-6—2011 «Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели для электродной дуговой сварки»
	IDT	ГОСТ IEC 60245-7—2011 «Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели с нагревостойкой этиленвинилацетатной резиновой изоляцией»

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60245 (all parts)	IDT	ГОСТ IEC 60245-8—2011 «Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 8. Шнуры для областей применения, требующих высокой гибкости»
IEC 60249-2 (all parts)	—	*
IEC 60268-1:1985	IDT	ГОСТ IEC 60268-1—2014 «Оборудование звуковых систем. Часть 1. Общие положения»
IEC 60317-43	—	*
IEC 60320 (all parts)	IDT	ГОСТ IEC 60320-1—2021 «Соединители приборные бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования»
	MOD	ГОСТ 30851.2.2—2002 (МЭК 60320-2-2:1998) «Соединители электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 2-2. Дополнительные требования к вилкам и розеткам для взаимного соединения в приборах и методы испытаний»
	IDT	ГОСТ IEC 60320-2-3—2017 «Соединители электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 2-3. Дополнительные требования к соединителям степени защиты свыше SPXO и методы испытаний»
IEC 60320 (all parts)	IDT	ГОСТ IEC 60320-2-4—2017 «Соединители электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 2-4. Соединители, работающие в зависимости от веса подсоединяемого прибора»
IEC 60320-1	IDT	ГОСТ IEC 60320-1—2021 «Соединители приборные бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования»
IEC 60335-1	IDT	ГОСТ IEC 60335-1—2023 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования»
IEC 60384-1:2008	—	*
IEC 60384-14:2005	—	*
IEC 60410:1973	—	*
IEC 60417 (all parts)	MOD	ГОСТ 28312—89 (МЭК 417—73) «Аппаратура радиоэлектронная профессиональная. Условные графические обозначения»
IEC 60454 (all parts)	—	*
IEC 60529:1989	—	*
IEC 60664-1:2007	—	*
IEC 60664-3	IDT	ГОСТ IEC 60664-3—2015 «Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 3. Использование покрытий, герметизации и формовки для защиты от загрязнения»
IEC 60691:2002	IDT	ГОСТ IEC 60691—2012 «Вставки плавкие. Требования и руководство по применению»
IEC 60695-11-5:2004	—	*
IEC 60695-11-10:2013	—	*
IEC 60730-1:2010	—	*
IEC 60747-5-5:2007	—	*

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60825-1:2007	IDT	ГОСТ IEC 60825-1—2013 «Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 1. Классификация оборудования, требования и руководство для пользователей»
IEC 60851-3:2009	—	*
IEC 60851-5:2008	—	*
IEC 60851-6:2012	—	*
IEC 60906 (all parts)	IDT	ГОСТ IEC 60906-1—2015 «Система МЭК вилок и штепсельных розеток бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Вилки и штепсельные розетки на 16 А, 250 В переменного тока»
	IDT	ГОСТ IEC 60906-2—2015 «Система МЭК вилок и штепсельных розеток бытового и аналогичного назначения. Часть 2. Вилки и штепсельные розетки на переменные токи 15 А, напряжение 125 В и 20 А, напряжение 125 В»
IEC 60906 (all parts)	IDT	ГОСТ IEC 60906-3—2011 «Система МЭК вилок и штепсельных розеток бытового и аналогичного назначения. Частные требования к вилкам и штепсельным розеткам системы безопасного сверхнизкого напряжения (SELV) 6, 12, 24 и 48 В и на номинальный ток 16 А. Технические требования»
IEC 60950-1:2005	—	*
IEC 60990	IDT	ГОСТ IEC 60990—2023 «Методы измерения тока прикосновения и тока защитного проводника»
IEC 60998-2-2	IDT	ГОСТ IEC 60998-2-2—2013 «Соединительные устройства для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения. Часть 2-2. Дополнительные требования к соединительным устройствам с безвинтовыми зажимами, используемыми в качестве отдельных узлов»
IEC 60999-1	MOD	ГОСТ 31602.1—2012 (IEC 60999-1:1999) «Соединительные устройства. Требования безопасности к контактным зажимам. Часть 1. Требования к винтовым и безвинтовым контактным зажимам для соединения медных проводников с номинальным сечением от 0,2 до 35 кв. мм»
IEC 60999-2	MOD	ГОСТ 31602.2—2012 (IEC 60999-2:1999) «Соединительные устройства. Требования безопасности к контактным зажимам. Часть 2. Дополнительные требования к винтовым и безвинтовым контактным зажимам для соединения медных проводников с номинальным сечением от 35 до 300 кв. мм»
IEC 61032:1997	—	*
IEC 61051-2:1991	IDT	ГОСТ IEC 61051-2—2013 «Варисторы для электронного оборудования. Часть 2. Групповые технические условия на варисторы для подавления импульсного перенапряжения»
IEC 61058-1:2000	—	*
IEC/TS 61149	—	*
IEC 61260	—	*
IEC 61293	IDT	ГОСТ IEC 61293—2016 «Оборудование электрическое. Маркировка с указанием номинальных значений характеристик источников электропитания. Требования техники безопасности»

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 61558-1:2005	—	*
IEC 61558-2-16	—	*
IEC 61965	—	*
IEC 62133	—	*
IEC 62151:2000	IDT	ГОСТ IEC 62151—2013 «Безопасность оборудования, соединяемого электрически с телекоммуникационными сетями»
IEC 62368-1	IDT	ГОСТ IEC 62368-1—2014 «Аудио-, видеоаппаратура, оборудование информационных технологий и техники связи. Часть 1. Требования безопасности»
IEC 62471:2006	IDT	ГОСТ IEC 62471—2013[1)] «Фотобиологическая безопасность ламп и ламповых систем»
IEC Guide 104	IDT	ГОСТ IEC Guide 104—2017 «Подготовка публикаций по безопасности и использование основополагающих и групповых публикаций по безопасности»
IEC Guide 112	—	*
ISO 261	—	*
ISO 262	—	*
ISO 306:2004	—	*
ISO 2859-1:1999	—	*
ISO 7000	—	*
ISO 9773	—	*
ITU-T Recommendation K.44	—	*

* 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 62471—2013 «Лампы и ламповые системы. Светобиологическая безопасность».

Библиография

IEC 60130-2	Connectors for frequencies below 3 MHz — Part 2: Connectors for radio receivers and associated sound equipment (Соединители на частоты до 3МГц. Часть 2. Соединители для радиоприемников и применяемой с ними акустической аппаратуры)
IEC 60130-9	Connectors for frequencies below 3 MHz — Part 9: Circular connectors for radio and associated sound equipment (Соединители на частоты до 3 МГц. Часть 9. Цилиндрические соединители для радиоаппаратуры и связанной с ней акустической аппаратуры)
IEC 60169-2	Radio-frequency connectors — Part 2: Coaxial unmatched connector (Соединители радиочастотные. Часть 2. Коаксиальные несогласованные соединители)
IEC 60169-3	Radio-frequency connectors — Part 3: Two-pin connector for twin balanced aerial feeders (Соединители радиочастотные. Часть 3. Двухштырьковые соединители для двухпроводных фидеров симметричных антенн)
IEC 60320-2-2:1998	Appliance couplers for household and similar general purposes — Part 2-2: Interconnection couplers for household and similar equipment (Соединители для электроприборов бытового и аналогичного общего назначения. Часть 2-2. Соединители для межсоединений бытового и аналогичного оборудования)
IEC 60335-2-56	Safety of household and similar electrical appliances — Part 2-56: Particular requirements for projectors and similar appliances (Безопасность бытовых и аналогичных приборов. Часть 2-56. Дополнительные требования к проекторам и аналогичной аппаратуре)
IEC 60335-2-82	Safety of household and similar electrical appliances — Part 2-82: Particular requirements for service machines and amusement machines (Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2-82. Частные требования для обслуживающих машин и машин для развлечений)
IEC 60598-2-9:1987	Luminaires — Part 2: Particular requirements — Section 9: Photo and film luminaires (non-professional). Amendment 1:1993 [Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 9. Светильники для фото- и киносъемок (непрофессиональных). Изменение 1 (1993)]
IEC 60598-2-17:1984	Luminaires — Part 2: Particular requirements — Section 17: Luminaires for stage lighting, television and film studios (outdoor and indoor). Amendment 2:1990 [Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 17. Светильники для внутреннего и наружного освещения сцен, телевизионных, кино- и фотостудий. Изменение 2 (1990)]
IEC 60664-4	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 4: Considerations of high-frequency stress (Согласование изоляции для оборудования, находящегося в пределах низковольтных систем. Часть 4. Анализ воздействия высокой частоты)
IEC 60695 (все части)	Fire hazard testing (Испытания на пожароопасность)
IEC 60728-11	Cable networks for television signals, sound signals and interactive services — Part 11: Safety (СЕТИ кабельные для передачи звуковых и телевизионных сигналов и интерактивных услуг. Часть 11. Безопасность)
IEC 60884-1	Plugs and socket-outlets for household and similar purposes — Part 1: General requirements (Вилки и розетки бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования)
IEC 60906-1:2009	IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes — Part 1: Plugs and socket-outlets 16 A 250 V a.c. (Вилки и штепсельные розетки по системе МЭК бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Вилки и штепсельные розетки на 16 А 250 В переменного тока)
IEC 61558-2-1	Safety of power transformers, power supply units and similar — Part 2-1: Particular requirements for separating transformers for general use (Безопасность силовых трансформаторов, источников питания и подобных устройств. Часть 2-1. Частные требования для разделительных трансформаторов общего применения)

IEC 61558-2-4	Safety of power transformers, power supply units and similar — Part 2-4: Particular requirements for isolating transformers for general use (Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания и подобных устройств. Часть 2-4. Частные требования для изолирующих трансформаторов общего применения)
IEC 61558-2-6	Safety of power transformers, power supply units and similar — Part 2-6: Particular requirements for safety isolating transformers for general use (Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания и подобных устройств. Часть 2-6. Частные требования для изолирующих трансформаторов, обеспечивающих безопасность общего применения)
IEC 62087	Methods of measurement for the power consumption of audio, video and related equipment (Методы измерений потребления энергии аудио-, видеоаппаратурой и связанным с ней оборудованием)
ISO/IEC Guide 37:1995	Instructions for use of products of consumer interest (Инструкции по применению потребительской продукции)
ISO/IEC Guide 51:1999	Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards (Аспекты безопасности. Руководящие указания по включению их в стандарты)
ISO 1043-1	Plastics — Symbols and abbreviated terms — Part 1: Basic polymers and their special characteristics (Пластмассы. Условные обозначения и аббревиатуры. Часть 1. Основные полимеры и их специальные характеристики)
ISO 9000 (все части)	Quality management and quality assurance standards (Стандарты в области административного управления качеством и обеспечения качества)
ICRP 15:1969	Protection against external sources of ionizing radiation (It is published by International Commission on Radiological Protection) [Защита от внешних источников ионизирующего излучения. (Опубликован международной комиссией по радиационной защите)]

УДК 681.848.2:658.382.3:006.354 МКС 97.020 IDT

Ключевые слова: аудиоаппаратура, видеоаппаратура, требования безопасности, методы испытаний

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 28.08.2024. Подписано в печать 12.09.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 18,14. Уч.-изд. л. 16,32.

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