к СТБ МЭК 60065-2004 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 5.4.2. Первый – четвертый абзацы	Инструкции должны устанавливать, что устройства, предназначенные для отключения от СЕТИ: a) должны оставаться работоспособными, и если СЕТЕВАЯ вилка или приборный ввод используется в качестве отключающего устройства; b) функция выключателя должна быть описана и выключатель должен быть работоспособным, если всеполюсный выключатель СЕТИ применяется в качестве отключающего устройства, установленного на аппарате; c) для ПОСТОЯННО СОЕДИНЕННОЙ АППАРАТУРЫ, не обеспеченной ни всеполюсным ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ СЕТИ, ни всеполюсным разъединителем цепи, установка должна выполняться в соответствии со всеми применимыми правилами по установке.	В отношении устройств, предназначенных для отключения аппарата от сети, в инструкциях по эксплуатации должно быть указано, что: 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 расположение и функционирование выключателя должны быть описаны и выключатель должен оставаться легкодоступным; c) в случае ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННОЙ АППАРАТУРЫ, не имеющей ни всеполюсного СЕТЕВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, ни всеполюсного разъединителя цепи, установка аппарата должна производиться в соответствии со всеми применимыми правилами.
Пункт 12.5. Первый абзац	Коаксиальные антенные гнезда, устанавливаемые на аппарате, содержащем части или компоненты, …	Коаксиальные антенные гнезда, устанавливаемые на аппарат и содержащие части или компоненты, …

(ИУ ТНПА № 3-2014)

gost.e-ecolog.ru

МКС 33.160

ИЗМЕНЕНИЕ № 2 СТБ МЭК 60065-2004

АУДИО-, ВИДЕО- И АНАЛОГИЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА
Требования безопасности

АЎДЫЁ-, ВІДЭА- І АНАЛАГІЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ АПАРАТУРА
Патрабаванні бяспекі

Введено в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 28.10.2011 № 78

Дата введения 2012-02-01

Предисловие. Пункт 3. Заменить слова: «с поправкой 1 (2002)» на «включая поправку Cor:2002 и изменения A1:2005 + A2:2010».

Введение. Подраздел «Поражение электрическим током». Третий абзац. Заменить слова: «из-за неисправности» на «вследствие единичной неисправности»;

четвертый абзац. Слова «дополнительная изоляция» и «основной изоляции» выделить прописными буквами: «ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ» и «ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ».

Подраздел «Воспламенение» изложить в новой редакции:

«**Воспламенение**

Воспламенение может произойти в результате:

– нагрева;

– дугового разряда,

вызванных:

– перегрузками;

– отказом компонента;

– пробоем изоляции;

– плохим соединением;

– обрывом проводника.

Установленные требования предназначены для предотвращения распространения пламени, при его возникновении внутри аппарата, за пределы источника воспламенения или возникновения опасности в окружающей среде, в которой находится аппарат.

Рекомендуется применение следующих предупредительных мер:

– использование подходящих компонентов и сборочных узлов;

– предотвращение чрезмерного превышения температуры, которое может вызвать воспламенение в нормальных рабочих условиях или в условиях неисправности;

– принятие мер для устранения ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, таких как слабые контакты, плохие соединения, обрывы;

– ограничение количества используемых горючих материалов;

– контроль за расположением горючих материалов относительно ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ;

– использование вблизи ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ материалов с высокой огнестойкостью;

– использование герметизации или барьеров для ограничения распространения пламени внутри аппарата;

– использование для изготовления кожуха материалов с соответствующей огнестойкостью.».

По всему тексту стандарта заменить ссылку: «МЭК 60707» на «МЭК 60695-11-10».

По всему тексту стандарта заменить ссылку: «МЭК 60695-2-2» на «МЭК 60695-11-5».

Пункт 1.1.1. Примечание 2 исключить.

Примечание 3 изложить в новой редакции:

«Примечание 2 – Видеоигры, игры типа «флиппер», игровые автоматы и другие игры, используемые в качестве средств развлечения, для коммерческого использования, относятся к области применения МЭК 60335-2-82 [6]».

Изменить нумерацию примечания: «4» на «3».

Подраздел 1.2 дополнить ссылками:

«МЭК 60107-1:1997 Методы измерения на телевизионных приемниках. Часть 1. Общие положения. Измерения на радио- и видеочастотах

МЭК 60747-5-5:2007 Полупроводниковые приборы. Дискретные устройства. Часть 5-5: Оптико-электронные устройства. Фотоэлементы связи»;

ссылку на МЭК 60695-11-10 изложить в новой редакции; дополнить сноской «[1)]»:

«МЭК 60695-11-10:1999 Испытания на пожароопасность. Часть 11-10. Методы испытаний горизонтального и вертикального горения с использованием пламени мощностью 50 Вт

Изменение 1 (2003) [1)]

[1)] Существует объединенная редакция (1.1), включающая МЭК 60695-11-10:1999 и его изменение 1.»;

дополнить ссылкой:

«МЭК 60695-11-5:2004 Испытания на пожароопасность. Часть 11-5. Испытательное пламя. Метод испытаний игольчатым пламенем. Аппаратура, руководство и порядок испытания на соответствие техническим условиям»;

ссылку на МЭК 60825-1 изложить в новой редакции:

«МЭК 60825-1:2007 Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 1. Классификация оборудования и требования»;

исключить ссылки:

«МЭК 60695-2-2:1991 Испытания на пожароопасность. Часть 2. Методы испытаний. Раздел 2. Испытание горелкой с игольчатым пламенем

МЭК 60707:1999 Воспламеняемость твердых неметаллических материалов при воздействии на них источника возгорания. Перечень методов испытаний».

Терминологическая статья 2.2.6. Заменить слова: «(см. 3.44 МЭК 60825-1)» на «(см. МЭК 60825-1:2007, пункт 3.48)».

Терминологическая статья 2.2.7. Заменить слова: «(см. 3.36 МЭК 60825-1)» на «(см. МЭК 60825-1:2007, пункт 3.41)».

Терминологическую статью 2.2.10 изложить в новой редакции:

«**2.2.10** ПЕРЕНОСНОЙ АППАРАТ (PORTABLE APPARATUS): Аппарат массой не более 18 кг, специально сконструированный для свободной переноски.».

Терминологическую статью 2.3.2 изложить в новой редакции:

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

Терминологическая статья 2.6.3. Примечание изложить в новой редакции:

«Примечание – ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ может также служить в качестве функциональной изоляции.».

Подраздел 2.8 дополнить терминологической статьей – 2.8.12:

«**2.8.12** ПАССИВНАЯ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТЬ (PASSIVE FLAMMABILITY): Воспламеняемость, вызванная внешним нагревом компонентов (например, пламенем).».

Подраздел 4.3. Примечание 2 изложить в новой редакции:

«Примечание 2 – Исследование аппарата и всех его электрических схем, за исключением внутренней структуры интегральных микросхем, обычно демонстрирует условия неисправностей, которые могут вызвать опасность и которые необходимо имитировать. Эти условия имитируются последовательно в наиболее удобном порядке.

Исследование аппарата и электрических схем позволяет определить рабочие условия, введение неисправности при которых приведет к наиболее неблагоприятным последствиям. В большинстве случаев наиболее неблагоприятные последствия достигаются при введении неисправности в аппарат, находящийся в полном рабочем состоянии.

Однако для некоторых частей наиболее неблагоприятные последствия могут возникать при введении неисправности до момента включения аппарата. Также возникновение наиболее неблагоприятных последствий возможно при введении неисправности в аппарат в ДЕЖУРНОМ РЕЖИМЕ.».

Раздел 5. Методы испытаний. Второй абзац дополнить словами и примечанием:

«В качестве альтернативы допускается использовать чистый гексан с содержанием n-гексана не менее 85 %.

Примечание – Обозначение «*n*-гексан» в химической терминологии применяется для обозначения углеводорода с «нормальной» или прямой цепью. Указанный петролейный эфир может также обозначаться как чистый гексан, удовлетворяющий требованиям Американского химического общества (CAS № 110-54-3).».

Подраздел 5.1. Перечисление h) изложить в новой редакции:

«h) НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ или НОМИНАЛЬНАЯ ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ – для аппарата, предназначенного для подключения к СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока.

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

Для измерения НОМИНАЛЬНОГО ТОКА ПОТРЕБЛЕНИЯ или НОМИНАЛЬНОЙ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ телевизионных приемников применяют следующие настройки:

– применяют сигнал «Три вертикальные полосы» по МЭК 60107-1:1997 (пункт 3.2.1.3);

– устройства управления изображением, ДОСТУПНЫЕ для пользователя, устанавливают в положение, обеспечивающее максимальное значение потребляемой мощности; и

– уровень звука настраивают, как указано в 4.2.4, перечисление a).»;

перечисление i) исключить.

Подраздел 5.2. Перечисление c). Первый абзац изложить в новой редакции:

«За исключением случаев, когда в маркировке КЛЕММ присутствует обозначение типа аппарата, подключение которого допускается, маркировка выходных КЛЕММ, предназначенных для обеспечения питания другой аппаратуры, кроме СЕТИ ПИТАНИЯ, должна содержать следующие сведения:

– номинальное выходное напряжение; и

– максимальный выходной ток или мощность, если при самой неблагоприятной нагрузке превышение температуры может превысить допустимые значения, указанные в таблице 3 для нормальных рабочих условий».

Пункт 5.3 изложить в новой редакции:

«5.3 Предупредительная маркировка

Применяют следующую маркировку, насколько это применимо:

a) Если в документации по обслуживанию, предоставляемой изготовителем, например в принципиальных схемах или перечнях компонентов, используется символ, указывающий на то, что определенный компонент может быть заменен только компонентом, указанным в данной документации по причине безопасности, этот символ должен иметь вид:  (ИСО (7000-0434).

Указанный символ может быть нанесен рядом с соответствующим компонентом, но он не должен размещаться на самих компонентах.

b) Если в качестве защитной крышки используется решетка громкоговорителя (см. 9.2), снимаемая с внешней стороны при помощи инструмента, монеты или любого другого предмета, то на кожух должна быть нанесена следующая маркировка или ее эквивалент, видимые после снятия решетки.

Если решетку громкоговорителя, снимаемую с внешней стороны при помощи инструмента, монеты или любого другого предмета, считают защитной крышкой (см. 9.2), то на кожух должна быть нанесена следующая маркировка, видимая после снятия решетки:

ВНИМАНИЕ! Во избежание поражения электрическим током подключение к сети питания при снятой решетке не допускается

В качестве альтернативы допускается применять символ «» по МЭК 60417-5036 (2002), нанесенный таким образом, чтобы он был виден после снятия решетки, при этом предупреждающая надпись, указанная выше, должна быть включена в руководство по эксплуатации вместе с указанным символом.

Соответствие проверяют осмотром.

Примечание – В Финляндии, Норвегии и Швеции аппаратура КЛАССА I, которая предназначена для подключения к стационарной проводке здания при помощи вилки и/или приборного соединителя, а также для подключения к другим аппаратам или информационной сети, маркируется указанием необходимости подключения к заземленной розетке СЕТИ ПИТАНИЯ в случае, если безопасность обеспечивается подключением к защитному заземлению или при подключении сетевого фильтра между сетевыми КЛЕММАМИ и ДОСТУПНЫМИ частями.».

Пункт 5.4.1 дополнить примечанием:

«Примечание – В Норвегии и Швеции экраны коаксиальных кабелей телевизионных распределительных систем на входе в проводку здания обычно не заземляют; при этом, как правило, в зданиях отсутствует система уравнивания потенциалов. Поэтому защитное заземление стационарной проводки здания должно быть изолировано от экранов телевизионных распределительных систем с коаксиальными кабелями.

Однако допускается применение внешней изоляции аппарата, обеспечиваемой с помощью адаптера или соединительного кабеля с гальваническим разъединителем, например поставляемого продавцом.

В таком случае в руководстве по эксплуатации должна быть приведена информация следующего содержания на норвежском или шведском языке в зависимости от страны назначения аппарата:

«Подключение аппаратуры к защитному заземлению стационарной проводки здания посредством соединения с СЕТЬЮ ПИТАНИЯ либо соединения с другой аппаратурой, подключенной к защитному заземлению, и к телевизионной распределительной системе посредством коаксиального кабеля может при некоторых условиях создавать опасность воспламенения. Поэтому подключение к телевизионной распределительной системе должно обеспечиваться с помощью устройства, обеспечивающего электрическую изоляцию на частоте ниже установленного диапазона частот (гальванический разъединитель – см. ЕН 60728-11».

В Норвегии в соответствии с требованиями, установленными для систем кабельного телевидения, и в Швеции гальванический разъединитель должен обеспечивать электрическую изоляцию на частоте ниже 5 МГц. Изоляция должна выдерживать испытания на электрическую прочность при среднеквадратическом значении напряжения 1,5 кВ, частоте 50 или 60 Гц в течение 1 мин.

Информация на норвежском языке (допускается также перевод на шведский язык): «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».

Информация на шведском языке: «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.».

Подраздел 6.2. Пятый абзац. Заменить ссылку: «3.32 МЭК 60825-1, перечисление b)» на «МЭК 60825-1:2007, пункт 3.37, перечисление b)».

Пункт 6.2.1, перечисление a). Второй абзац. Заменить ссылку: «8.2 МЭК 60825-1» на «МЭК 60825-1:2007 (пункт 9.2)».

Пункт 7.1.5. Таблица 3. Наименования граф «Условия нормальной работы» и «Условия неисправности» дополнить сноской «[a]».

Пункт 9.1.1 дополнить абзацем (перед абзацем, начинающимся со слов «Требования для определения»):

«Для ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ КЛЕММЫ аудиовыхода могут быть ДОСТУПНЫМИ для КВАЛИФИЦИРОВАННОГО ЛИЦА, если среднеквадратическое значение напряжения на аудиовыходе аппарата при получении НЕИСКАЖЕННОЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ составляет не более 120 В.».

Пункт 9.1.6 дополнить абзацем:

«При проведении измерений каждый замер проводят с использованием пробника, имеющего входное сопротивление (100 ± 5) МОм и включенного параллельно с входной емкостью значением не более 25 пФ.».

Подраздел 9.2 дополнить абзацами (после второго):

«Данное требование применяют также к внутренним частям акустических систем, которые становятся ДОСТУПНЫМИ после удаления решетки громкоговорителя с внешней стороны при помощи инструмента, монеты или любых других предметов.

В этом случае аппарат должен иметь маркировку в соответствии с 5.3, перечисление b).»;

метод проверки соответствия изложить в новой редакции:

«Соответствие проверяют осмотром и испытаниями по 9.1.1, за исключением того, что измерения проводят в течение 2 с после снятия крышки или решетки.».

Пункт 11.2.1. Второй абзац изложить в новой редакции:

«В течение этого периода аппарат должен соответствовать требованиям 11.2.2 – 11.2.7.».

Пункт 11.2.3 изложить в новой редакции:

«11.2.3 Части, за исключением обмоток и ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, обеспечивающие электрическую изоляцию

Превышение температуры изоляционных частей, за исключением обмоток и ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, разрушение которых привело бы к нарушению требований 11.1, 11.2.2 и 11.2.4, не должно быть выше значений, указанных в таблице 3, перечисление b), графа «Условия неисправности».

Если значение превышения температуры выше допустимого значения и если есть сомнения относительно того, действительно ли существует опасность поражения электрическим током, то соответствующие проводящие части замыкают накоротко и повторяю испытания по 11.1.».

Пункт 11.2.6 изложить в новой редакции:

«11.2.6 ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

Если неисправность может привести к нарушению требований 11.1, 11.2.2 и 11.4, превышение температуры на ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЕ не должно превышать значения, указанные в таблице 3, перечисление b), графа «Условия неисправности», со следующими исключениями.

Превышение температуры выше указанных значений на величину не более 100 K допускается в течение периода времени не более 5 мин.

Для ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, классифицированных как V-0 в соответствии с G.1 или МЭК 60695-11-10, превышение температуры может превышать следующие значения:

a) значения, указанные в таблице 3, перечисление b), графа «Условия неисправности», на величину не более 100 K на одном или нескольких небольших участках, общая площадь которых не превышает 2 см^2 для каждого из условий неисправности и при условии отсутствия опасности поражения электрическим током; или

b) значения, указанные в таблице 3, перечисление b), графа «Условия неисправности», в течение периода времени не более 5 мин при условии, что значение превышения температуры составит не более значения, установленного для «других частей» в соответствии с таблицей 3, перечисление e), графа «Условия неисправности», на одном или нескольких небольших участках, общая площадь которых не превышает 2 см^2 для каждого из условий неисправности и при условии отсутствия опасности поражения электрическим током.

Если значение превышения температуры выше допустимого значения и если есть сомнения относительно того, действительно ли существует опасность поражения электрическим током, то соответствующие проводящие части замыкают накоротко и повторяют испытания по 11.1.

Если во время любого испытания произойдет обрыв, отслоение или ослабление проводников на ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЕ, то аппарат считают соответствующим требованиям настоящего стандарта, если выполняются все следующие условия:

– ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА классифицирована как V-0 в соответствии с G.1 или МЭК 60695-11-10;

– обрыв не является ПОТЕНЦИАЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ;

– аппарат удовлетворяет требованиям настоящего пункта после того, как разорвавшийся проводник соединили;

– отслоение или ослабление любого проводника не приводит к уменьшению ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ между частями, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и ДОСТУПНЫМИ частями ниже значений, установленных в разделе 13.

Для аппаратов КЛАССА I должна сохраняться непрерывность любого соединения защитного заземления; ослабление или отслоение такого проводника не допускается.».

Подраздел 11.2 дополнить пунктом – 11.2.7:

«11.2.7 Части, на которые не распространяются ограничения по 11.2.1 – 11.2.6

В зависимости от типа применяемого материала превышение температуры частей не должно быть выше значений, указанных в таблице 3, перечисление e), графа "Условия неисправности".».

Пункт 12.1.3. Первый абзац перед словами «*части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ*» дополнить словами: «*опасные движущиеся части или*».

Пункт 12.1.4. Пятый и шестой абзацы изложить в новой редакции:

«*После испытаний допускается, чтобы аппарат был неработоспособным, но он не должен иметь никаких повреждений, противоречащих требованиям настоящего стандарта, и должен выдерживать испытание на электрическую прочность по 10.3, в частности:*

– опасные движущиеся части или части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, не должны стать ДОСТУПНЫМИ; и

– изоляционные барьеры не должны иметь повреждения; и

– значения ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ не должны быть менее значений, установленных в разделе 13.

Указанные критерии соответствия не применяются к отверстиям в передней части кинескопа.».

Пункт 12.1.5. Четвертый абзац изложить в новой редакции:

«*После испытаний аппарат не должен иметь никаких повреждений, противоречащих требованиям настоящего стандарта, в частности опасные движущиеся части или части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, не должны стать ДОСТУПНЫМИ.*».

Подраздел 13.2 дополнить перечислением (перед первым):

– «*значения отклонения напряжений (0,9 или 1,1) от НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ аппаратуры не применяют;*».

Пункт 13.3.2. Примечание 1 изложить в новой редакции:

«Примечание 1 – Приложение J содержит альтернативный метод конструирования.».

Таблица 9. Примечание 2 изложить в новой редакции:

«Примечание 2 – Для значений РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ выше указанных в таблице допускается линейная экстраполяция.».

Пункт 13.3.3. Таблица 10. Сноску «[c]» изложить в новой редакции:

«[c] Для значений РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ выше 1400 В (пиковое значение) или 1000 В (среднеквадратическое значение) минимальное значение ЗАЗОРА составляет 5 мм при условии, что указанный ЗАЗОР выдерживает испытание на электрическую прочность по 10.3.2 при:

– среднеквадратическом значении испытательного напряжения переменного тока, равном 106 % пикового значения РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ; или

– значении испытательного напряжения постоянного тока, равном 150 % пикового значения РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ.».

Подраздел 13.6. Примечание изложить в новой редакции:

«Примечание 1 – Испытательное напряжение устанавливают выше нормального испытательного напряжения для того, чтобы однозначно убедиться, что поверхности плотно скреплены вместе, иначе произойдет пробой.».

дополнить абзацами и примечанием – 2:

«*Для трансформаторов, магнитных устройств связи и аналогичных устройств, если безопасность обеспечивается изоляцией, между обмотками, а также между обмотками и другими проводящими частями прикладывают напряжение со среднеквадратическим значением 500 В, частотой 50 или 60 Гц при воздействии указанных выше тепловых циклов.*

Во время испытаний не должно произойти пробоя изоляции.

Примечание 2 – При создании напряжения 500 В в испытательном оборудовании должен применяться отдельный предохранитель.».

Пункт 14.2.5. Перечисление a). Заменить слова: «требованиям на огнестойкость категории воспламеняемости B или лучше по 4.38 МЭК 60384-1» на «требованиям к ПАССИВНОЙ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ по МЭК 60384-1 (пункт 4.38), категория воспламеняемости B или лучше»;

перечисление b). Заменить слова: «требованиям на воспламеняемость» на «требованиям к ПАССИВНОЙ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ»; «требования на воспламеняемость» на «требования к ПАССИВНОЙ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ».

Таблица 13. Наименование последней графы изложить в новой редакции:

«Категория ПАССИВНОЙ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ по МЭК 60384-1».

Пункт 14.5.3. Первый абзац изложить в новой редакции:

«ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ PTC, применяемые для защиты от перегрузки по току, должны соответствовать требованиям МЭК 60730-1:2007 (разделы 15, 17, пункты J.15 и J.17) или соответствовать требованиям МЭК 60730-1:2007 для устройств действия типа 2.AL.».

Пункт 14.6.1. Перечисление a). Третью позицию, отмеченную дефисом, исключить.

Подраздел 14.11 изложить в новой редакции:

«**14.11 Оптопары**

Внутренние и внешние ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ оптопар должны соответствовать требованиям 13.1.

Для ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ, состоящей из изолирующего компаунда, полностью заполняющего оболочку оптопары, минимальные значения расстояния через изоляцию не применяют при условии, что для компонента выполняется одно из следующих условий:

a) компонент выдерживает:

– ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ и соответствует критериям, установленным в 13.6; и

– КОНТРОЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ на электрическую прочность в ходе производства по N.2.1 с приложением соответствующего значения испытательного напряжения по 10.3.2 в течение 1 с; или

b) компонент соответствует требованиям МЭК 60747-5-5 при прикладывании испытательного напряжения по МЭК 60747-5-5:2007 (подпункт 5.2.6):

– $V_{ini,\,a}$ для ТИПОВЫХ ИСПЫТАНИЙ; и

– $V_{ini,\,b}$ для КОНТРОЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ, прикладываемое в течение 1 с,

значения которых должны соответствовать установленным в 10.3.2.

В качестве альтернативы для оптопары допускается соответствие требованиям 13.8, если это применимо.».

Пункт 15.1.1. Примечание 5 изложить в новой редакции:

«Примечание 5 – Для маркировки гнезд штепсельных розеток см. 5.2, перечисление c).».

Пункт 15.1.2. Первый абзац изложить в новой редакции; дополнить абзацами (после первого):

«Конструкция соединителей, которые не предназначены для подключения к СЕТИ ПИТАНИЯ, должна исключать возможность подключения вилок или розеток к розеткам СЕТИ ПИТАНИЯ, приборному соединителю или соединителю СЕТИ ПИТАНИЯ.

Данное требование не применяют к соединителям, являющимся частью несъемных шнуров без СОЕДИНЕНИЯ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, кроме случаев, когда ДОСТУПНЫЕ проводящие части становятся находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ при подключении соединителя к розетке СЕТИ ПИТАНИЯ.».

Раздел 18 изложить в новой редакции:

«18 Механическая прочность кинескопа и защита от последствий взрыва

18.1 Общие положения

Кинескопы с максимальным размером экрана свыше 16 см должны иметь защиту от взрыва и механического удара, либо корпус аппарата должен обеспечивать надежную защиту от последствий взрыва кинескопа.

Все кромки защитной пленки на лицевой панели кинескопа, являющейся частью системы защиты от взрыва, должны быть закрыты кожухом аппарата.

Взрывонезащищенные кинескопы должны быть оборудованы защитным экраном, который не может быть снят ВРУЧНУЮ. Если используется отдельный экран из стекла, то он не должен соприкасаться с поверхностью кинескопа.

Соответствие проверяют осмотром, измерением и испытаниями по:

– МЭК 61965 – для взрывозащищенных кинескопов, включая кинескопы, оборудованные встроенными защитными экранами;

– 18.2 – для аппаратов со взрывонезащищенными кинескопами.

Примечания

1 Кинескоп считают взрывозащищенным, если при его правильной установке дополнительная защита аппарата не требуется.

2 Для облегчения проведения испытаний изготовитель кинескопа может указать критическую область испытуемых кинескопов.

18.2 Взрывонезащищенные кинескопы

Аппарат с установленным кинескопом и защитным экраном размещают на горизонтальной опоре на высоте (75 ± 5) см от пола или непосредственно на полу, если аппарат предназначен для установки на полу.

Кинескоп взрывают внутри кожуха аппарата следующим методом.

На оболочку каждого кинескопа наносят царапины, как указано ниже.

На боковой или лицевой поверхности кинескопа алмазным стеклорезом наносят царапины (см. рисунок 12) и это место несколько раз охлаждают с помощью жидкого азота или иным аналогичным методом до образования трещин. Для предотвращения вытекания охлаждающей жидкости за пределы испытуемого места применяют препятствия, изготовленные из пластилина или аналогичного материала.

После данного испытания не допускается вылет осколков стекла массой свыше 2 г за пределы области, ограниченной барьером высотой 25 см, установленным на полу на расстоянии 50 см от проекции лицевой панели аппарата, а также не допускается вылет осколков стекла за пределы области, ограниченной аналогичным барьером, установленным на расстоянии 2 м.».

Подраздел 19.1 дополнить наименованием:

«19.1 Испытание при угле наклона поверхности 10° к горизонтали».

Подраздел 19.2 дополнить наименованием:

«19.2 Испытание вертикальным усилием»;

дополнить абзацем:

«*Опрокидывание аппарата во время испытания не допускается. Опорная поверхность не должна препятствовать опрокидыванию аппарата, кроме случаев, если аппарат предназначен для установки на полу.*».

Подраздел 19.3 дополнить наименованием:

«**19.3 Испытание горизонтальным усилием**».

Подраздел 19.4 дополнить наименованием:

«**19.4 Испытание кромок и углов**».

Подраздел 19.5 дополнить наименованием:

«**19.5 Механическая прочность стекла**».

Пункт 19.5.1. Последний абзац (перед примечанием) изложить в новой редакции:

«*Испытываемый образец должен быть раздроблен таким образом, чтобы число осколков в области размером 50 × 50 см составляло не менее 45. Образец считают соответствующим требованиям настоящего пункта, если осколки стекла после дробления расположены вместе (в указанной области отсутствуют свободно отлетевшие осколки).*».

Раздел 20 (до пункта 20.1) изложить в новой редакции:

«Конструкция аппарата должна, насколько это возможно, предотвращать возникновение и распространение пламени, и не должно возникать опасности выхода пламени за пределы аппарата.

Это достигается следующим образом:

– путем применения надлежащей инженерной практики при проектировании и производстве аппаратуры для предотвращения образования ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ; и

– путем использования для внутренних частей, находящихся на определенном расстоянии от ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, материалов с низкой степенью горючести (см. таблицу 21); и

– путем использования ПРОТИВОПОЖАРНЫХ КОЖУХОВ и/или барьеров, ограничивающих распространение пламени.

Требования считают выполненными, если аппаратура соответствует требованиям 20.1 и 20.2.

Примечание – В Австралии и Новой Зеландии применяются особые национальные условия, которые включают испытания, основанные на применении стандартов серии МЭК 60695 в части испытаний раскаленной проволокой, игольчатым пламенем, косвенных испытаний и косвенных испытаний конечного изделия.».

Подраздел 20.1. Примечание 3 исключить.

Пункт 20.1.3. Третий абзац изложить в новой редакции; дополнить абзацем (после третьего):

«*Соответствие проверяют для наименьшей толщины применяемой ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ в соответствии с:*

a) МЭК 60695-11-10; или

b) G.1 на образцах плат, используемых в аппаратуре, но без компонентов.

Испытание по перечислению b) проводят после предварительной 24-часовой выдержки при температуре (125 ± 5)°C в камере с циркуляцией воздуха и последующего охлаждения в течение 4 ч при комнатной температуре в сушильной камере, содержащей безводный хлорид кальция.».

Пункт 20.1.4. Второй абзац изложить в новой редакции; дополнить абзацем (после второго); примечание исключить:

«В случае, если расстояния между ПОТЕНЦИАЛЬНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ и указанными компонентами или частями не превышают значений, указанных в таблице 21, то эти компоненты и части должны соответствовать применимой категории воспламеняемости по МЭК 60695-11-10, как указано в таблице 21, кроме случаев, когда данные компоненты и части отделены от ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ барьером, изготовленным из металла или материала, соответствующего категории воспламеняемости по таблице 21.

К компонентам и частям, отделенным барьером, требования в отношении ПАССИВНОЙ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ не применяют, если такое требование отсутствует в тексте настоящего стандарта. Барьер должен быть сплошным и жестким и иметь размеры, позволяющие закрывать области, установленные в таблице 21 и показанные на рисунке 13. Размеры барьера из неметаллического материала должны быть достаточными для предотвращения возгорания кромок самого барьера и отверстий в нем.».

Пункт 20.2.3. Первый абзац изложить в новой редакции:

«Если внутренние ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ КОЖУХИ соответствуют требованиям 20.2.1 и 20.2.2, то к наружным кожухам аппаратуры требования воспламеняемости не применяют, а к компонентам или частям за пределами внутреннего ПРОТИВОПОЖАРНОГО КОЖУХА не применяют требования в отношении ПАССИВНОЙ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ, если такие требования отсутствуют в тексте настоящего стандарта.».

Рисунок 12. Примечание изложить в новой редакции:

«Примечание – См. 18.2.».

Приложение L. Раздел L.11. Заменить ссылку: «11.2.6» на «11.2.7»;

изменить нумерацию пункта: «L.11.2.6» на «L.11.2.7».

Библиографию дополнить ссылками – [26] – [29]:

«[26] CAS # 110-54-3 Термины и определения, применяемые в Американском химическом обществе

[27] ЕН 60728-11:2005 Системы кабельные распределительные для передачи телевизионных, звуковых сигналов и интерактивных услуг. Часть 11. Безопасность

[28] МЭК 60695 (все части) Испытание на пожароопасность

[29] МЭК 62087 Методы измерений потребляемой мощности аудио-, видео- и взаимосвязанной аппаратуры».

Приложение АА. Таблица АА.1. Исключить обозначения и наименования международных стандартов МЭК 60695-2-2:1991 и МЭК 60707:1999 и соответствующие им обозначения и наименования государственных стандартов и степеней соответствия.

(ИУ ТНПА № 10-2011)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ МЭК 60065-2004

АУДИО-, ВИДЕО- И АНАЛОГИЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА

Требования безопасности

АЎДЫЁ-, ВІДЭА- І АНАЛАГІЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ АПАРАТУРА

Патрабаванні бяспекі

(IEC 60065:2001, IDT)

Издание официальное

БЗ 5-2010

Госстандарт
Минск

УДК 681.848.2:658.382.3:006.354(083.74)(476) МКС 33.160 IDT

Ключевые слова: аппаратура, аппарат, выключатель сетевой всеполюсный, изоляция двойная, режим дежурный, управление дистанционное, изоляция дополнительная, зазор, блокировка защитная, разделение защитное, экранирование защитное, трансформатор изолирующий, источник питания, класс I, класс II, клемма защитного заземления, испытание контрольное, лазер, система лазерная, напряжение без пульсаций, мощность выходная неискаженная, напряжение питания номинальное, сопротивление нагрузки полное номинальное, ток потребления номинальный, изоляция основная, аппарат передвижной, плата печатная, значение пиковое, аппаратура, подключенная постоянно, источник воспламенения потенциальный, кожух противопожарный, путь утечки, напряжение рабочее, трансформатор разделительный, шум розовый, сеть, сигнал шума, соединение с сетью, соединитель (клемма), значение среднеквадратическое, сеть телекоммуникационная, устройство размыкающее тепловое, термовыключатель, термопредохранитель, терморезистор PTC, испытание типовое, рисунок токопроводящий, ток от прикосновения, изоляция усиленная, усилитель звуковой частоты

ОКП 65 00 00
ОКП РБ 32.30

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН ОАО «Испытания и сертификация бытовой и промышленной продукции «БЕЛЛИС»

ВНЕСЕН Управлением стандартизации Госстандарта Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 30 января 2004 г. № 6

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60065:2001 «Audio, video and similar electronic apparatus. Safety requirements» (МЭК 60065:2001 «Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности») с поправкой 1(2002).

Международный стандарт разработан МЭК/ТК 92 «Безопасность аудио-, видео- и аналогичного электронного оборудования».

Перевод с английского (en).

Официальные экземпляры международных стандартов, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении АА.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой на территории Республики Беларусь ГОСТ 12.2.006-87 (МЭК 65-85)

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ (октябрь 2010 г.) с ИЗМЕНЕНИЕМ № 1, утвержденным в сентябре 2007 г. (ИУ ТНПА № 9-2007), Поправками (ИУС РБ № 5-2004, ИУС РБ № 12-2004)

© Госстандарт, 2010

Настоящий стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение V
1 Общие положения 1
1.1 Область применения 1
1.2 Нормативные ссылки 2
2 Определения 4
3 Общие требования 13
4 Общие условия испытаний 13
5 Маркировка и инструкции 19
6 Опасные излучения 22
7 Нагрев при нормальных рабочих условиях 24
8 Требования к конструкции, обеспечивающие защиту от поражения электрическим током 27
9 Опасность поражения электрическим током при нормальных рабочих условиях 34
10 Требования к изоляции 37
11 Условия неисправностей 40
12 Механическая прочность 43
13 Зазоры и пути утечки 47
14 Компоненты 58
15 Соединители 71
16 Внешние гибкие шнуры 76
17 Электрические соединения и механические крепления 78
18 Механическая прочность кинескопа и защита от последствий взрыва 80
19 Устойчивость и механические опасности 82
20 Огнестойкость 84
Рисунок 1 Схема испытательной цепи для условий неисправности 87
Рисунок 2 Пример оценки усиленной изоляции 87
Рисунок 3 Пример доступных частей 88
Рисунок 4 Испытательный крюк 89
Рисунок 5a Испытание перенапряжением – Испытательная цепь 89
Рисунок 5b Испытание перенапряжением – Пример исполнения переключателя 90
Рисунок 6 Установка для испытаний на электрическую прочность 91
Рисунок 7 Испытательное напряжение 92
Рисунок 8 Испытание на удар с использованием стального шара 92
Рисунок 9 Испытательный штекер для механических испытаний антенных коаксиальных соединителей 93
Рисунок 10 Минимальные расстояния зазоров и путей утечки для печатных плат 94
Рисунок 11 Установка для испытаний устройств, составляющих часть сетевой вилки 95
Рисунок 12 Образец царапин для испытаний на взрывоопасность 96

Рисунок 13 Расстояние от потенциального источника воспламенения и пример для конструирования перегородок 96

Рисунок 14 Оправка 97

Рисунок 15 Начальное положение оправки 97

Рисунок 16 Конечное положение оправки 97

Рисунок 17 Положение металлической фольги и изоляционного материала 98

Приложение A Дополнительные требования к аппаратуре, оснащенной защитой от брызг 99

Приложение B Аппаратура, предназначенная для подключения к телекоммуникационным сетям 100

Приложение C Полосовой фильтр для измерения широкополосного шума 102

Приложение D Схема для измерения тока прикосновения 103

Приложение E Измерение зазоров и путей утечки 104

Приложение F Таблица электрохимических потенциалов 108

Приложение G Методы испытания на воспламеняемость 109

Приложение H Изолированные обмоточные провода для использования без межслойной изоляции 112

Приложение J Альтернативный метод определения минимальных зазоров 115

Приложение K Испытательные импульсные генераторы 120

Приложение L Дополнительные требования к аппаратам электронной вспышки для фотографирования 121

Приложение M Примеры требований к программам контроля качества 124

Приложение N Контрольные испытания 125

Приложение P Библиография 128

Приложение AA Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам 130

(**Измененная редакция**, **Изм**. **№** 1)

Введение

Принципы безопасности

Общие положения

Настоящее введение предназначено для понимания принципов, на которых базируются требования настоящего стандарта. Это необходимо для того, чтобы облегчить разработку и производство безопасной аппаратуры.

Требования настоящего стандарта предназначены для обеспечения защиты людей, а также защиты аппаратуры от окружающей среды.

Обращается внимание на то, что исходным принципом стандартизированных требований является необходимый минимум для обеспечения достаточного уровня безопасности.

Вследствие дальнейшего развития техники и технологий может возникнуть необходимость последующих изменений настоящего стандарта.

Примечание – Выражение «защита аппаратуры от окружающей среды» включает также понятие «защита естественной окружающей среды», в которой находится аппаратура, предназначенная для использования, принимая во внимание жизненный цикл аппаратуры, например, производство, использование, обслуживание, размещение и возможность повторного использования частей аппаратуры в конце жизненного цикла.

Виды опасности

Применение настоящего стандарта предназначено для разработки требований по предотвращению травм или повреждений из-за следующих опасных факторов:

– поражение электрическим током;
– воздействие высоких температур;
– воздействие излучения;
– последствия взрыва;
– механические опасности;
– возгорание.

Поражение электрическим током

Поражение электрическим током возникает в результате прохождения электрического тока через тело человека. Токи порядка миллиампера могут вызвать определенную физиологическую реакцию у здоровых людей и могут вызвать вторичные опасности вследствие непроизвольной реакции. Токи более высоких значений могут оказывать более разрушительное действие. Напряжения ниже определенных значений обычно считаются неопасными в определенных условиях.

Для того чтобы обеспечить защиту от возможных опасностей более высоких напряжений, появляющихся на частях, к которым можно прикоснуться, или частях ручного управления, необходимо их заземлить или соответствующим образом изолировать.

Части, к которым возможно прикосновение, обычно обеспечиваются двумя уровнями защиты от поражения электрическим током из-за неисправности. Таким образом, одна неисправность и любые последующие неисправности не будут создавать опасности.

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

Причина	Предотвращение
Контакты с частями, обычно находящимися под опасным напряжением	Предотвратить доступ к частям с опасным напряжением применением посредством установки фиксированных или закрепляемых кожухов, блокировочных устройств и т. п. Разрядить конденсаторы при опасных напряжениях
Пробой изоляции между частями, обычно находящимися под опасным напряжением, и доступными частями	Применить двойную либо усиленную изоляцию между частями, обычно находящимися под опасным напряжением, и доступными частями так, чтобы пробой не мог произойти, или соединить доступные проводящие части с защитным заземлением, чтобы напряжение, которое может появиться, было снижено до безопасного значения. Изоляция должна иметь достаточную механическую и электрическую прочность
Пробой изоляции между частями, находящимися под опасным напряжением, и цепями с неопасным напряжением, вследствие чего доступные части и соединители оказываются под опасным напряжением	Разделить части, находящиеся под опасным напряжением, и доступные части либо двойной либо усиленной изоляцией так, чтобы пробой не мог произойти, или соединить доступные части с защитным заземленным экраном или соединить цепь с неопасным напряжением с защитным заземлением так, чтобы напряжение, которое может возникнуть, было снижено до безопасного значения
Воздействие тока от прикосновения к частям, находящимся под опасным напряжением, через тело человека. (Ток от прикосновения может включать ток, обусловленный компонентами фильтра радиопомех, подключенными между цепями сети питания, и доступными частями или соединителями)	Ограничить ток от прикосновения до безопасного значения либо обеспечить соединение доступных частей с защитным заземлением

Воздействие высоких температур

Требования включены для предотвращения травм от воздействия высоких температур на доступных частях, предотвращения повреждений изоляции от воздействия высоких внутренних температур и предотвращения механической неустойчивости, вызываемой возникновением высоких температур внутри аппаратуры.

Воздействие излучения

Требования включены для предотвращения травм от высоких энергетических уровней ионизирующего и лазерного излучения (например, ограничением излучения до безопасных значений).

Последствия взрыва

Требования включены для предотвращения травм от последствий взрыва кинескопов.

Механические опасности

Требования включены, чтобы обеспечить аппаратуру и ее части соответствующей механической прочностью и устойчивостью, для избежания наличия острых кромок, а также обеспечить защиту или блокировку от опасных движущихся частей.

Воспламенение

Воспламенение может произойти в результате:
– перегрузок;
– неисправности компонента;
– пробоя изоляции;
– плохих соединений;
– дугового разряда.

Требования включены для предотвращения любого воспламенения, которое может произойти внутри аппаратуры и распространиться за пределы источника воспламенения или от возникновения опасности в окружающей среде, в которой находится аппаратура.

Рекомендуется применение следующих предупредительных мер:
– использование подходящих компонентов и сборочных узлов;
– предотвращение высоких температур, которые могут вызвать воспламенение при нормальной эксплуатации или при условиях неисправности;
– принятие мер, исключающих применение потенциальных источников воспламенения, таких как не отвечающие требованиям контакты, плохие соединения, обрывы;
– ограничение количества используемых горючих материалов;
– проверка расположения горючих материалов относительно возможных источников возгорания:
– применение материалов с высокой огнестойкостью вблизи потенциальных источников возгорания;
– применение герметизации или перегородок для ограничения распространения пламени внутри аппаратуры;
– использование материалов с достаточной огнестойкостью для изготовления кожуха.

В настоящем стандарте приняты следующие шрифтовые выделения:
– текст требований – светлый шрифт;
– методы испытаний – курсив;
– термины – прописной светлый шрифт.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

АУДИО-, ВИДЕО- И АНАЛОГИЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА
Требования безопасности

АЎДЫЁ-, ВІДЭА- І АНАЛАГІЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ АПАРАТУРА
Патрабаванні бяспекі

Audio, video and similar electronic apparatus
Safety requirements

Дата введения 2005-01-01

1 Общие положения

1.1 Область применения

1.1.1 Настоящий стандарт распространяется на электронную аппаратуру, спроектированную для питания от СЕТИ или от ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ, от батарей или от ДИСТАНЦИОННОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ для приема, генерации, записи или воспроизведения соответствующих аудио-, видео- и других подобных сигналов. Стандарт также распространяется на аппаратуру, спроектированную для применения только совместно с перечисленной выше аппаратурой.

Настоящий стандарт устанавливает только требования безопасности указанной выше аппаратуры и не устанавливает других свойств, таких как тип или характеристики.

Настоящий стандарт относится к аппаратуре, предназначенной для бытового и аналогичного применения и которая также может быть использована в общественных местах, таких как школы, театры, производственные помещения и культовые места. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ АППАРАТУРА, предназначенная как описано выше, также является охваченной настоящим стандартом, если она не определена областью распространения других стандартов.

Настоящий стандарт применим к вышеуказанной аппаратуре, если она сконструирована для соединения ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТЬЮ или аналогичной сетью, например со встроенным модемом.

Некоторые примеры аппаратуры, относящейся к области применения настоящего стандарта:

– приемная аппаратура и усилители звука и/или изображения;

– автономные ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАГРУЗКИ и ИСТОЧНИКИ СИГНАЛА;

– АППАРАТУРА ПИТАНИЯ, предназначенная для питания другой аппаратуры, относящейся к области применения настоящего стандарта;

– ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ и электронные принадлежности, такие как генераторы ритма, генераторы тона, устройства обработки звука и прочие, для использования с электронными или неэлектронными музыкальными инструментами:

– аудио- и/или видеообразовательная аппаратура;

– видеопроекторы;

– аппараты электронной вспышки для фотографирования (см. приложение L).

Примечание 1 – Кинопроекторы, диапроекторы, эффектпроекторы относятся к области применения МЭК 60335-2-56 [5];

– видеокамеры и видеомониторы;

– видеоигры и игры типа «флиппер».

Примечание 2 – Видеоигры и игры типа «флиппер» для коммерческого использования относятся к области применения МЭК 60335-2-82 [6];

– автоматические электропроигрыватели;

– электронные игровые машины и машины, ведущие подсчет очков.

Примечание 3 – Электронные игровые машины и машины, ведущие подсчет очков для коммерческого использования, относятся к области применения МЭК 60335-2-82 [6];

Издание официальное

– оборудование телетекста;
– проигрыватели грампластинок и оптических дисков;
– магнитофоны и устройства записи на оптических дисках;
– антенные конверторы и усилители;
– аппаратура управления положением антенны;
– аппаратура персональной радиосвязи;
– аппаратура для получения ИЗОБРАЖЕНИЯ;
– аппаратура световых эффектов;
– аппаратура для использования в системах аварийной сигнализации;
– аппаратура системы внутренней связи, использующая СЕТИ низковольтных напряжений как передающую среду;
– ресиверы с оконечным кабелем;
– мультимедийная аппаратура.

Примечание 4 – Требования МЭК 60950 могут быть использованы для удовлетворения требований безопасности для мультимедийной аппаратуры (см. также Руководство МЭК 112 [16]);

– профессиональные усилители общего использования;
– записывающие или воспроизводящие плееры, кассетные плееры и системы местного радиовещания;
– системы профессионального звучания/видео.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

1.1.2 Настоящий стандарт распространяется на аппаратуру, предназначенную для питания от сети с НОМИНАЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ПИТАНИЯ, не превышающим:
– 250 В переменного однофазного или постоянного тока;
– 433 В переменного тока в случае аппаратуры, подключаемой к сети питания, содержащей более одной фазы.

1.1.3 Настоящий стандарт распространяется на аппаратуру, предназначенную для использования на высотах не более 2 000 м над уровнем моря, главным образом в сухих помещениях и в регионах с умеренным или тропическим климатом.

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

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

Для аппаратуры, предназначенной для использования на наземном транспорте, судах или в авиации, а также на высотах более 2 000 м над уровнем моря, могут быть необходимы дополнительные требования.

Примечание – См. таблицу А.2 МЭК 60664-1.

Для аппаратуры, предназначенной для использования в специальных условиях, могут быть необходимы дополнительные требования.

1.1.4 Для аппаратуры, разработанной для питания от СЕТИ, данный стандарт предполагает питание от СЕТИ с перенапряжением от переходных процессов, не превышающим уровень перенапряжения категории II, по МЭК 60664-1.

Для аппаратуры, подверженной перенапряжениям от переходных процессов, превышающим уровень перенапряжений категории II, может быть необходима дополнительная защита СЕТЕВОГО ПИТАНИЯ.

1.2 Нормативные ссылки

Следующие нормативные документы содержат положения, которые посредством ссылок составляют положения настоящего стандарта. На ссылочные датированные стандарты последующие изменения или поправки любых из этих нормативных документов не распространяются. Тем не менее, заинтересованным сторонам на основании настоящего стандарта предлагается исследовать возможность применения наиболее последних редакций нормативных документов, указанных ниже.

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

МЭК 60027 (все части) Буквенные обозначения, которые должны использоваться в электротехнической технологии

МЭК 60038:1983 Стандартные напряжения МЭК (Изменение 1:1994, Изменение 2:1997)

МЭК 60068-2-6:1995 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытание Fc. Вибрация (синусоидальная)

МЭК 60068-2-32:1975 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытание Ed. Свободное падение (Процедура 2)

МЭК 60068-2-75:1997 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытание Eh. Испытания молотком

МЭК 60068-2-78:2001 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Cab. Испытательная камера влажного тепла, устойчивое состояние

МЭК 60085:2004 Оценка нагревостойкости и классификация электрической изоляции

МЭК 60086-4:2000 Батареи питания. Часть 4. Безопасность литиевых батарей

МЭК 60112:2003 Метод определения сравнительного и контрольного индексов трекингостойкости твердых изоляционных материалов во влажной среде

МЭК 60127(все части) Миниатюрные плавкие предохранители

МЭК 60167:1964 Методы испытаний для определения сопротивления изоляции твердых изоляционных материалов

МЭК 60216 (все части) Руководство по определению нагревостойкости электроизоляционных материалов

МЭК 60227 (все части) Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно

МЭК 60245 (все части) Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно

МЭК 60249-2 (все ТУ) Основные материалы для печатных плат. Характеристики

МЭК 60268-1:1985 Оборудование звуковых систем. Часть 1. Общие положения

МЭК 60317 (все части) Технические условия на конкретные типы обмоточных проводов

МЭК 60320 (все части) Соединители приборов бытового и аналогичного назначения

МЭК 60335-1:2001 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования (Изменение 1:2004)

МЭК 60384-1:1999 Конденсаторы постоянной емкости, применяемые в электронном оборудовании. Часть 1.Общие технические условия

МЭК 60384-14:1993 Конденсаторы постоянной емкости, применяемые в электронном оборудовании. Часть 14. Групповые технические условия. Конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и подключения к сети электропитания (Изменение 1:1995)

МЭК 60417 (все части) Графические символы для использования на оборудовании

МЭК 60454 (все части) Технические требования к липким чувствительным к давлению электроизоляционным лентам

МЭК 60529:1989 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP) (Изменение 1:1999)

МЭК 60664-1:1992 Согласование изоляции для оборудования, находящегося в пределах низковольтных систем. Часть 1. Принципы, требования и испытания (Изменение 1:2000, Изменение 2:2002)

МЭК 60664-3:2003 Согласование изоляции для оборудования, находящегося в пределах низковольтных систем. Часть 3. Использование покрытий для достижения согласования изоляции сборок печатных плат

МЭК 60691:2002 Термопредохранители. Требования и руководство по применению

МЭК 60695-2-2:1991 Испытания на пожароопасность. Часть 2. Методы испытаний. Раздел 2. Испытания горелкой с игольчатым пламенем

МЭК 60695-11-10:1999 Испытания на пожароопасность. Часть 11-10. Испытание пламенем. Методы испытания с использованием источников горизонтального и вертикального горения мощностью 50 Вт (Изменение 1:2003)

МЭК 60707:1999 Воспламеняемость твердых неметаллических материалов при воздействии на них источника возгорания. Перечень методов испытаний

МЭК 60730 (все части) Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения

МЭК 60825-1:1993 Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 1. Оборудование, требования и руководство для пользователей (Изменение 1:1997, Изменение 2:2001)

МЭК 60851-3:1996 Методы испытаний обмоточных проводов. Часть 3. Механические свойства (Изменение 1:1997)

МЭК 60851-5:1996 Методы испытаний обмоточных проводов. Часть 5. Электрические свойства (Изменение 1:1997, Изменение 2:2004)

МЭК 60851-6:1996 Методы испытаний обмоточных проводов. Часть 6. Тепловые свойства

МЭК 60884 (все части) Соединители штепсельные бытового и аналогичного назначения.

МЭК 60885-1:1987 Электротехнические методы испытания электрических кабелей. Часть 1. Электротехнические испытания кабелей, шнуров и проводов на напряжение до 450/750 В включительно

МЭК 60906 (все части) Система МЭК штепсельных вилок и розеток бытового и аналогичного назначения

МЭК 60950:1999 Безопасность оборудования информационных технологий

МЭК 60990:1999 Методы измерений тока от прикосновения и тока защитного провода

МЭК 60998-2-2:2002 Устройства соединительные для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения. Часть 2-2. Частные требования для соединительных устройств как отдельных элементов с безвинтовыми фиксирующими узлами

МЭК 60999-1:1999 Устройства соединительные. Проводники медные электрические. Требования безопасности винтовых и безвинтовых фиксирующих узлов. Часть 1. Общие и частные требования к фиксирующим узлам для проводников от 0,2 до 35 мм^2 включительно

МЭК 61032:1997 Защита персонала и оборудования оболочками. Пробники для проверки

МЭК 61051-2:1991 Варисторы, применяемые в электронном оборудовании. Часть 2. Групповые технические условия. Варисторы для подавления перенапряжения

МЭК 61058-1:2000 Выключатели для аппаратуры. Часть 1. Общие требования

МЭК/ТО 61149:1995 Руководство для безопасного управления и обслуживания передвижного радиоэлектронного оборудования

МЭК 61260:1995 Электроакустика. Октавные и дробно-октавные фильтры

МЭК 61293:1994 Маркировка электрического оборудования с номиналами, относящимися к электропитанию. Требования безопасности

МЭК 61558-1:1997 Безопасность силовых трансформаторов, источников питания и аналогичных устройств. Часть 1. Общие требования и методы испытания (Изменение 1:1998)

МЭК 61558-2-17:1997 Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания и аналогичных устройств. Часть 2-17. Частные требования для трансформаторов коммутирующих тип испытания

МЭК 61965:2003 Безопасность механическая электронно-лучевых трубок

МЭК 62151:2000 Безопасность электрического оборудования, соединяемого с телекоммуникационной сетью

Руководство МЭК 104 Руководство по составлению стандартов на безопасность и применение основных и групповых стандартов по безопасности

ИСО 261:1973 Резьба метрическая ИСО общего назначения. Основные параметры

ИСО 262:1973 Резьба метрическая ИСО общего назначения. Выборочные размеры винтов, болтов и гаек

ИСО 306:1994 Пластмассы. Термопластические материалы. Определение температуры размягчения по методу Вика

ИСО 7000:1989 Графические символы для нанесения на оборудование. Указатели и обзорные сведения

МСЭ-Т Рекомендация K.17:1988 Испытания полупроводниковых промежуточных усилителей с дистанционным питанием с целью проверки защиты от внешних влияний

МСЭ-Т Рекомендация K.21:1996 Стойкость абонентских терминалов к перенапряжениям и сверхтокам

Подраздел 1.2 (**Измененная редакция**, **Изм. № 1**)

2 **Определения**

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **Перечень терминов** (в алфавитном порядке)

ВРУЧНУЮ	2.8.4
ДВОЙНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	2.6.4
ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ	2.8.8
ДЕЙСТВИТЕЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ	2.3.7
ДИСТАНЦИОННАЯ ПОДАЧА ПИТАНИЯ	2.4.8
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	2.2.9
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	2.6.5
ДОСТУПНАЯ	2.8.3
ЗАЗОР	2.6.11
ЗАЩИТНАЯ БЛОКИРОВКА	2.7.9

ЗАЩИТНОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ	2.6.7
ЗАЩИТНЫЙ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР	2.7.1
ЗАЩИТНОЕ ЭКРАНИРОВАНИЕ	2.6.8
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ	2.2.3
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ	2.2.4
КВАЛИФИЦИРОВАННОЕ ЛИЦО	2.8.5
КЛАСС I	2.6.1
КЛАСС II	2.6.2
КЛЕММА ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ	2.4.6
КОНТРОЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ	2.8.2
ЛАЗЕР	2.2.7
ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА	2.2.6
МАТЕРИАЛ НА ДРЕВЕСНОЙ ОСНОВЕ	2.8.9
МЕХАНИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С РУЧНЫМ ПРИВОДОМ	2.7.10
МИКРОРАЗЪЕДИНЕНИЕ	2.7.7
НАПРЯЖЕНИЕ БЕЗ ПУЛЬСАЦИЙ	2.3.3
НЕИСКАЖЕННАЯ ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ	2.3.4
НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ СОЕДИНЕНИЕ С СЕТЬЮ	2.4.3
НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ	2.3.1
НОМИНАЛЬНОЕ ПОЛНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ НАГРУЗКИ	2.3.5
НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ	2.3.6
ОБУЧЕННОЕ ЛИЦО	2.8.6
ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	2.6.3
ПЕРЕДВИЖНОЙ АППАРАТ	2.2.11
ПЕРЕНОСНОЙ АППАРАТ	2.2.10
ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА	2.7.12
ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ	2.6.10
ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ	2.8.7
ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННАЯ АППАРАТУРА	2.4.2
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ВОСПЛАМЕНЕНИЯ	2.8.11
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИСТОЧНИКА СИГНАЛОВ	2.5.3
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАГРУЗКИ	2.5.4
ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ КОЖУХ	2.8.10
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ АППАРАТУРА	2.2.12
ПУТЬ УТЕЧКИ	2.6.12
РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ	2.3.2
РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР	2.7.2
РОЗОВЫЙ ШУМ	2.5.1
СВОБОДНОЕ РАСЦЕПЛЕНИЕ	2.7.6
СЕТЬ ПИТАНИЯ (СЕТЬ)	2.4.1
СЕТЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ	2.7.11
СИГНАЛ ШУМА	2.5.2
СОЕДИНЕНИЕ С СЕТЬЮ (ПИТАНИЯ)	2.4.4
СОЕДИНИТЕЛЬ (КЛЕММА)	2.4.5
СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ	2.2.5
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ	2.4.7
ТЕПЛОВОЕ РАЗМЫКАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО	2.7.3
ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ	2.7.4
ТЕРМОЗВЕНО	2.7.5
ТЕРМОРЕЗИСТОР PTC	2.7.8
ТИПОВОЕ ИСПЫТАНИЕ	2.8.1
ТОКОПРОВОДЯЩИЙ РИСУНОК	2.7.13
ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ	2.6.9
УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	2.6.6
УСИЛИТЕЛЬ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ	2.2.1
ФОРМИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ	2.2.8
ЦЕПЬ HTC	2.4.9

ЦЕПЬ НТС-0 2.4.10
ЦЕПЬ НТС-1 2.4.11
ЦЕПЬ НТС-2 2.4.12
ЦЕПЬ НТС-3 2.4.13
ЭЛЕКТРОННЫЙ МУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ 2.2.2

2.2 **Типы аппаратуры**

2.2.1 **УСИЛИТЕЛЬ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ** (AUDIO AMPLIFIER)

Автономный аппарат или часть аппарата, к которому применим настоящий стандарт, предназначенный для усиления аудиосигналов.

2.2.2 **ЭЛЕКТРОННЫЙ МУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ** (ELECTRONIC MUZICAL INSTRUMENT)

Электронное устройство, такое как электронный орган, электронное пианино или музыкальный синтезатор, которое воспроизводит музыку под управлением ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.

2.2.3 ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ **АППАРАТУРЫ** (SUPPLY APPARATUS)

Аппаратура, получающая энергию от СЕТИ и питающий один или более аппаратов.

2.2.4 ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ **ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ** (SUPPLY APPARATUS FOR GENERAL USE)

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ, который может быть использован без специальных мер не только для питания аппаратуры, относящейся к области применения настоящего стандарта, но также для питания другого оборудования или устройств, например карманного калькулятора.

2.2.5 СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ (SPECIAL SUPPLY APPARATUS)

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ, сконструированный так, чтобы питать только указанную аппаратуру, относящуюся к области применения настоящего стандарта.

2.2.6 **ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА** (LASER SISTEM)

ЛАЗЕР в сочетании с соответствующим источником лазерной энергии, с дополнительными встроенными компонентами или без них (см. 3.44 **МЭК** 60825-1).

2.2.7 ЛАЗЕР (LASER)

Устройство, которое может быть предназначено для генерирования или усиления электромагнитного излучения в диапазоне длин волн от 180 нм до 1 мм **преимущественно посредством управляемой стимуляции эмиссии** (см. 3.36 **МЭК** 60825-1).

Примечание – Устройствами, к которым это определение не применимо, являются светодиоды, используемые для дисплеев инфракрасных дистанционных устройств, инфракрасной передачи аудио-, визуальных сигналов и оптопары.

2.2.8 ФОРМИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ (IMAGERY)

Обработка, редактирование, манипулирование и/или накопление, хранение видеосигналов.

2.2.9 ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ (REMOTE CONTROL)

Управление аппаратом на расстоянии, например, механическим, электрическим, акустическим способами или с помощью излучения.

2.2.10 ПЕРЕНОСНОЙ АППАРАТ (PORTABLE APPARATUS)

Аппарат, специально сконструированный для свободной переноски ВРУЧНУЮ, масса которого не превышает 18 кг.

2.2.11 ПЕРЕДВИЖНОЙ АППАРАТ (TRANSPORTABLE APPARATUS)

Аппарат, специально сконструированный для часто повторяющихся перемещений с одного места на другое, массой, превышающей 18 кг.

Примечание – Примерами ПЕРЕДВИЖНЫХ АППАРАТОВ являются музыкальные инструменты и их усилители.

2.2.12 **ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ АППАРАТУРА** (PROFESSIONAL APPARATUS)

Аппаратура, используемая в торговле, в сферах деятельности и в других отраслях промышленности и которая не предназначена для продажи населению.

Примечание – Назначение аппаратуры должно быть указано производителем.

2.3 **Номинальные параметры и электрические величины**

2.3.1 НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ (RATET SUPPLY VOLTAGE)

Напряжение питания или диапазон напряжений (для питания от трехфазной сети – напряжение между фазами), на которое аппарат рассчитан производителем.

2.3.2 РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ (OPERATING VOLTAGE)

Наибольшее напряжение без учета неповторяющихся переходных процессов, которому подвергается или может быть подвергнута рассматриваемая изоляция во время работы аппарата при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ в нормальных рабочих условиях.

2.3.3 НАПРЯЖЕНИЕ БЕЗ ПУЛЬСАЦИЙ (RIPPLE FREE)

Напряжение постоянного тока, среднеквадратическое значение пульсаций которого составляет не более 10 % значения постоянной составляющей напряжения. Максимальное пиковое значение напряжения не превышает 140 В для систем постоянного тока без пульсаций с номинальным напряжением 120 и 70 В – для систем постоянного тока без пульсаций номинальным напряжением 60 В.

2.3.4 НЕИСКАЖЕННАЯ ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ (NON-CLIPPED OUTPUT POWER)

Мощность сигнала синусоидальной формы, рассеиваемая на НОМИНАЛЬНОМ ПОЛНОМ СОПРОТИВЛЕНИИ НАГРУЗКИ и измеренная на частоте 1 000 Гц в начале ограничения одного либо обоих пиков сигнала.

В тех случаях, если усилитель не предназначен для работы на частоте 1 000 Гц, испытание необходимо проводить на частоте, при которой усилитель имеет максимальную амплитуду выходного сигнала.

2.3.5 НОМИНАЛЬНОЕ ПОЛНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ НАГРУЗКИ (RATED LOAD IMPEDANCE)

Сопротивление, указанное изготовителем, к которому выходная цепь должна быть подключена.

2.3.6 НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ (RATED CURRENT CONSUMPTION)

Ток потребления аппаратурой, работающей при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ в нормальных рабочих условиях.

2.3.7 ДЕЙСТВИТЕЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ (AVAILABLE POWER)

Максимальная мощность, которая может быть получена от питающей цепи при сопротивлении нагрузки, выбранном по максимальному значению мощности за время более 2 мин при отключенной цепи питания (см. рисунок 1).

2.3.8 ТРЕБУЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРОЧНОСТИ (REQUIRED WITHSTAND VOLTAGE)

Пиковое напряжение, которое изоляция должна выдержать.

2.3.9 ПЕРЕХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ТЕЛЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ (TELECOMMUNICATION NETWORK TRANSIENT VOLTAGE)

Максимальное пиковое напряжение, ожидаемое в точке соединения аппарата с ТЕЛЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТЬЮ, возникающее от внешних переходных процессов в сети.

2.3.10 НОМИНАЛЬНАЯ ПОТРЕБЛЯЕМАЯ мощность (RATED POWER CONSUMPTION)

Мощность в ваттах, потребляемая аппаратом, работающим при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ в нормальных рабочих условиях.

2.4 **Электропитание и внешние соединения**

2.4.1 СЕТЬ ПИТАНИЯ (СЕТЬ) (MAINS)

Источник электроэнергии с номинальным напряжением более 35 В (пиковое значение) переменного или постоянного тока, который используется 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 НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ СОЕДИНЕНИЕ С СЕТЬЮ (DIRECTLY CONNECTED TO THE MAINS)

Электрическое соединение с СЕТЬЮ, выполненное таким образом, что при его подсоединении к любому из полюсов СЕТИ в соединении возникает ток, равный 9 А или более, при этом защитные устройства в аппаратуре не срабатывают.

Примечание – Ток 9 А выбран как минимальный ток срабатывания плавкого предохранителя на номинальное значение тока 6 А.

2.4.4 **СОЕДИНЕНИЕ С СЕТЬЮ** (CONDUCTIVELY CONNECTED TO THE MAINS)

Электрическое соединение с СЕТЬЮ, сделанное таким образом, что при его подсоединении к одному из полюсов СЕТИ через резистор сопротивлением 2 000 Ом в этом резисторе возникнет продолжительный ток более 0,7 мА (пиковое значение), при этом аппарат не подключается к заземлению.

2.4.5 **СОЕДИНИТЕЛЬ (КЛЕММА)** (TERMINAL)

Часть аппаратуры, с помощью которой осуществляют соединение с внешними проводниками или с другой аппаратурой. Соединитель может иметь различное количество контактов.

2.4.6 **КЛЕММА ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ** (PROTECTIVE EARTHING TERMINAL)

КЛЕММА, с которой соединены части аппаратуры, которые должны быть подключены к заземлению для безопасности.

2.4.7 ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ (TELECOMMUNICATION NETWORK)

Передающая среда, оканчивающаяся проводящим металлическим контактом, предназначенным для связи между аппаратами, размещенными в отдельных зданиях, исключая:

– системы СЕТИ питания, передачи и распределения электрической энергии, если они использованы в качестве передающей среды связи;

– кабельные распределительные системы телевизионных сигналов.

Примечания

1 Термин «ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ» определяет функциональное назначение, а не электрические характеристики. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ не определяется сама по себе, как ЦЕПЬ НТС. Такая классификация относится к цепям аппаратуры. Термин «ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ» применен только для целей настоящего стандарта.

2 ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ может:

– быть общего пользования или частной (в том числе ведомственной);

– подвергаться перенапряжениям от переходных процессов, вызываемых атмосферными разрядами и неисправностями в системах распределения энергии;

– подвергаться продольным (и общим несимметричным) напряжениям, наводимым от проходящих рядом линий электросети или городского электротранспорта.

3 Примерами ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ являются:

– коммутируемая телефонная сеть общего пользования;

– сети передачи данных общего пользования;

– цифровая сеть с интеграцией служб (ISDN);

– частная (в том числе ведомственная) сеть с характеристиками электрического сопряжения, аналогичными приведенным выше.

2.4.8 **ДИСТАНЦИОННАЯ ПОДАЧА ПИТАНИЯ** (REMOTE POWER FEEDING)

Сеть питания для аппаратуры кабельной сети, например ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ или кабельная распределительная сеть для антенных сигналов.

2.4.9 **ЦЕПЬ НТС** (TNV CIRCUIT)

Цепь в аппаратуре, для которой ДОСТУПНАЯ область контакта ограничена (за исключением ЦЕПИ НТС-0) и которая спроектирована и защищена так, чтобы в нормальных рабочих условиях и в условиях неисправности напряжение не превышало предельно допустимой величины.

ЦЕПЬ НТС рассматривается как цепь, у которой нет СОЕДИНЕНИЯ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ.

Примечание 1 – Указанные предельные величины напряжения при нормальных рабочих условиях и в условиях неисправности приведены в приложении В. Для требований применительно к доступности ЦЕПЕЙ НТС см. 4.2.2 МЭК 62151.

ЦЕПИ НТС классифицируются как ЦЕПИ НТС-0, НТС-1, НТС-2, НТС-3, определения которых даны в 2.4.10 – 2.4.13 соответственно.

Примечание 2 – Соотношение напряжения между ЦЕПЯМИ НТС указано в таблице 1.

Таблица 1 – **Диапазоны напряжения ЦЕПЕЙ НТС**

Возможно ли перенапряжение от ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ?	Диапазоны напряжения	
	В пределах ЦЕПИ НТС-0	Превышение пределов ЦЕПИ НТС-0, но в пределах ЦЕПИ НТС
Да	ЦЕПЬ НТС-1	ЦЕПЬ НТС-3
Нет	ЦЕПЬ НТС-0	ЦЕПЬ НТС-2

2.4.10 ЦЕПЬ НТС-0 (TNV-0 CIRCUIT)

ЦЕПЬ НТС:

– у которой напряжение не превышает безопасной величины при нормальных условиях работы и в условиях неисправности; и

– которая неподвержена перенапряжениям от ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ.

Примечание – Предельные значения величин напряжения при нормальной работе и в условиях неисправности указаны в 9.1.1.1а) и 11.1 соответственно.

2.4.11 ЦЕПЬ НТС-1 (TNV-1 CIRCUIT)

ЦЕПЬ НТС:

у которой напряжение не превышает предельных значений для ЦЕПИ НТС-0 при нормальных условиях работы; и

у которой возможны перенапряжения от ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ.

2.4.12 ЦЕПЬ НТС-2 (TNV-2 CIRCUIT)

ЦЕПЬ НТС:

у которой напряжения превышают предельные значения для ЦЕПИ НТС-0 при нормальных условиях работы; и

которая не подвержена перенапряжениям от ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ.

2.4.13 ЦЕПЬ НТС-3 (TNV-3 CIRCUIT)

ЦЕПЬ НТС:

у которой напряжения превышают предельные значения для ЦЕПИ НТС-0 при нормальных условиях работы; и

у 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 $\left(\frac{\Delta W}{\Delta f}\right)$ обратно пропорциональна частоте.

2.5.2 СИГНАЛ ШУМА (NOISE SIGNAL)

Устойчивый хаотический сигнал, имеющий нормальное вероятностное распределение мгновенных значений. Если не установлено иное, среднее значение равно нулю.

2.5.3 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИСТОЧНИКА СИГНАЛОВ (SOURCE TRANSDUCER)

Устройство, предназначенное для преобразования энергии неэлектрического сигнала в энергию электрического сигнала.

Примечание – Примерами таких устройств являются: микрофон, формирователь сигналов изображения, магнитная воспроизводящая головка, лазерная воспроизводящая головка.

2.5.4 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАГРУЗКИ (LOAD TRANSDUCER)

Устройство, предназначенное для преобразования энергии электрического сигнала в энергию другого вида.

Примечание – Примерами таких устройств являются: громкоговоритель, кинескоп, жидкокристаллический дисплей, магнитная записывающая головка.

2.6 **Защита от поражения электрическим током, изоляции**

2.6.1 **КЛАСС** I (CLASS I)

Конструкция, в которой защита от поражения электрическим током осуществляется не только посредством ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, но и включает дополнительные меры безопасности, предусматривающие подключение ДОСТУПНЫХ проводящих частей к защитному проводу (заземлению) в фиксированной проводке установки зданий таким образом, чтобы ДОСТУПНЫЕ проводящие части не могли находиться под ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ в случае повреждения ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Примечание – Такая конструкция может иметь части, относящиеся к КЛАССУ II.

2.6.2 **КЛАСС** II (CLASS II)

Конструкция, в которой защита от поражения электрическим током осуществляется не только посредством ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, но и включает дополнительные меры безопасности, такие как использование ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИИ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ. Эти меры не предусматривают подключение защитного заземления или выполнение специальных условий монтажа.

2.6.3 **ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ** (BASIC INSULATION)

Изоляция частей, находящихся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, обеспечивающая основную защиту от поражения электрическим током.

Примечание – ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ необязательно должна включать в себя изоляцию, используемую исключительно для функциональных целей.

2.6.4 **ДВОЙНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ** (DOUBLE INSULATION)

Изоляция, включающая как ОСНОВНУЮ, так и ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ИЗОЛЯЦИИ.

2.6.5 **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ** (SUPPLEMENTARY INSULATION)

Независимая изоляция, дополняющая ОСНОВНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ и служащая для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

2.6.6 **УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ** (REINFORCED INSULATION)

Единая изоляция частей, находящихся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, обеспечивающая степень защиты от поражения электрическим током, эквивалентную ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Примечание – УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ может включать несколько слоев, которые не могут быть испытаны отдельно как ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ или ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ.

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 УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ.

2.6.8 **ЗАЩИТНОЕ ЭКРАНИРОВАНИЕ** (PROTECTIVE SCREENING)

Разделение частей, находящихся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, посредством проводящих экранов, соединенных с КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

2.6.9 **ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ** (TOUCH CURRENT)

Электрический ток, проходящий через тело человека при прикосновении к одной или более ДОСТУПНЫМ частям [МЭК 195-05-21].

2.6.10 **ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ** (HAZARDOUS LIVE)

Условия с такими электрическими параметрами объекта, при которых может возникнуть опасный ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ (поражение электрическим током) (см. 9.1.1).

2.6.11 **ЗАЗОР** (CLEARANCE)

Кратчайшее расстояние по воздуху между двумя проводящими частями.

2.6.12 **ПУТЬ УТЕЧКИ** (CREEPAGE DISTANCE)

Кратчайшее расстояние по поверхности изоляционного материала между двумя проводящими частями.

2.7 **Компоненты**

2.7.1 **ЗАЩИТНЫЙ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР** (ISOLATING TRANSFORMER)

Трансформатор, имеющий ЗАЩИТНОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ между входными и выходными обмотками.

2.7.2 **РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР** (SEPARATING TRANSFORMER)

Трансформатор, у которого входные обмотки отделены от выходных обмоток, по крайней мере, ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ.

Примечание – Такие трансформаторы могут иметь части, удовлетворяющие требованиям ЗАЩИТНЫХ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ.

2.7.3 **ТЕПЛОВОЕ РАЗМЫКАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО** (THERMAL RELEASE)

Устройство, предотвращающее сохранение чрезмерно высоких температур в определенных частях аппаратуры путем отключения этих частей от их источника питания.

Примечание – ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ PTC (см. 2.7.8) не являются ТЕПЛОВЫМИ РАЗМЫКАЮЩИМИ УСТРОЙСТВАМИ в части этого определения.

2.7.4 **ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ** (THERMAL CUT-OUT)

ТЕПЛОВОЕ РАЗМЫКАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО с возвратом в исходное положение, не имеющее средств установки температуры срабатывания ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ.

Примечание – ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ может быть с автоматическим или ручным возвратом в исходное положение.

2.7.5 **ТЕРМОЗВЕНО** (THERMAL LINK)

ТЕПЛОВОЕ РАЗМЫКАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО без возврата в исходное положение, которое действует только один раз, после чего требуется полная или частичная его замена.

2.7.6 **СВОБОДНОЕ РАСЦЕПЛЕНИЕ** (TRIP-FREE)

Автоматический разъединитель с элементами возвратного действия, сконструированный таким образом, что его автоматическое действие не зависит от манипуляции или положения механизма возврата.

2.7.7 **МИКРОРАЗЪЕДИНЕНИЕ** (MICRO-DISCONNECTION)

Соответствующее контактное разделение, необходимое для обеспечения функциональной безопасности.

Примечание – Существует требование по электрической прочности промежутка между контактами, но нет требований к его размерам.

2.7.8 **ТЕРМОРЕЗИСТОР PTC** (PTC THERMISTOR)

Термочувствительный полупроводниковый резистор, который проявляет скачкообразное увеличение своего сопротивления при возрастании температуры до определенного значения. Изменение температуры происходит либо при протекании тока через термочувствительный элемент, либо вследствие изменения окружающей температуры, либо при сочетании обоих факторов.

2.7.9 **ЗАЩИТНАЯ БЛОКИРОВКА** (SAFETY INTERLOK)

Средства предупреждения доступа к опасным частям до устранения опасности или автоматического устранения опасных условий при осуществлении доступа.

2.7.10 **МЕХАНИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С РУЧНЫМ ПРИВОДОМ** (MANYALLY OPERATED MECHANICAL SWITCH)

Устройство, управляемое ВРУЧНУЮ, не содержащее полупроводниковых элементов, расположенное в любой части цепи аппаратуры, которая может прерывать предполагаемую функцию, такую как звук и/или изображение, с помощью подвижных контактов.

Примечание – Примерами МЕХАНИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ С РУЧНЫМ ПРИВОДОМ являются 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)

МЕХАНИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С РУЧНЫМ ПРИВОДОМ, который разъединяет один или все полюса СЕТИ ПИТАНИЯ, за исключением провода защитного заземления.

2.7.12 **ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА** (PRINTED BOARD)

Основание, выполненное из материала, обрезанного до требуемых размеров, которое содержит все необходимые отверстия и несущее, по крайней мере, один ТОКОПРОВОДЯЩИЙ РИСУНОК.

2.7.13 **ТОКОПРОВОДЯЩИЙ РИСУНОК** (CONDUCTIVE PATTERN)

Конфигурация, образованная электропроводящим материалом **ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ**.

2.7.14 **СПЕЦИАЛЬНЫЕ БАТАРЕИ** (SPECIAL BATTARY)

Перезаряжаемые батареи или группа перезаряжаемых батарей, идентифицированные наименованием и каталожным номером, поставляемые с аппаратурой или рекомендуемые производителем.

2.8 **Разное**

2.8.1 **ТИПОВОЕ ИСПЫТАНИЕ** (TYPE TEST)

Испытание одного или более образцов конкретной конструкции, которое проводят для того, чтобы показать, что данная конструкция аппарата соответствует всем требованиям настоящего стандарта.

2.8.2 **КОНТРОЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ** (ROUTINE TEST)

Испытание, которому подвергается каждый образец во время или после изготовления, чтобы убедиться в его соответствии определенным критериям.

2.8.3 **ДОСТУПНАЯ** (ACCESSIBLE)

Возможность прикасания испытательным пальцем, соответствующим МЭК 61032 (испытательный пробник В).

Примечание – Любая ДОСТУПНАЯ область непроводящей части рассматривается как область, покрытая проводящим слоем (см. рисунок 3 как пример).

2.8.4 **ВРУЧНУЮ** (BY HAND)

Действие, которое не требует использования какого-либо предмета, такого как инструмент, монета и т. п.

2.8.5 **КВАЛИФИЦИРОВАННОЕ ЛИЦО** (SKILLED PERSON)

Лицо с соответствующим образованием и опытом работы, которые дают ему или ей возможность избежать опасностей и предотвратить риски, которые может создать электрический ток.

2.8.6 **ОБУЧЕННОЕ ЛИЦО** (INSTRUCTED PERSON)

Лицо, соответственно осведомленное или проинструктированное КВАЛИФИЦИРОВАННЫМИ ЛИЦАМИ, что дает ему или ей возможность избежать опасностей и предотвратить риски, которые может создать электрический ток.

2.8.7 **ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ** (USER)

Любое лицо, не являющееся КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ или ОБУЧЕННЫМ ЛИЦОМ, которое может соприкасаться с аппаратурой.

2.8.8 **ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ** (STAND-BY)

Рабочие условия, при которых основные функции, такие как звук и/или изображение, выключены, и аппаратура работает только частично. При этих условиях такие постоянные функции, как часы, сохранены и позволяют включить аппаратуру в работу полностью, например автоматически или с помощью ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ.

2.8.9 **МАТЕРИАЛ НА ДРЕВЕСНОЙ ОСНОВЕ** (WOOD-BASET MATERIAL)

Материал, в котором основной ингредиент изготовлен из натурального дерева, части которого склеены.

Примечание – Примерами МАТЕРИАЛА НА ДРЕВЕСНОЙ ОСНОВЕ являются материалы, включающие в себя древесную или стружечную массу, например фибру или стружечную массу.

2.8.10 **ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ КОЖУХ** (FIRE ENCLOSURE)

Часть аппарата, предназначенная для того, чтобы свести до минимума риск распространения огня или пламени изнутри.

2.8.11 **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ВОСПЛАМЕНЕНИЯ** (POTENTIL IGNITION SOURCE)

Возможная неисправность, в результате которой может начаться воспламенение, если измеренное напряжение при обрыве или плохом контакте превышает 50 В (пиковое значение) переменного или постоянного тока, а произведение пикового значения этого напряжения и измеренного среднеквадратического значения тока при нормальных рабочих условиях превышает 15 В·А.

Такой плохой контакт или прерывание в электрическом соединении может оказаться в ТОКОПРОВОДЯЩИХ РИСУНКАХ на ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ.

Примечание – Электронная защитная цепь может быть использована для предотвращения такой неисправности от установленного ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ.

3 Общие требования

3.1 Аппаратура должна быть сконструирована и изготовлена таким образом, чтобы она не представляла опасности как при нормальных рабочих условиях, так и в условиях неисправности. Для этого должна быть обеспечена защита от:

– опасных токов, проходящих через тело человека (поражение электрическим током);
– воздействия высоких температур;
– опасных излучений;
– взрыва и его последствий;
– механической неустойчивости;
– травм от механических частей;
– возникновения и распространения пламени.

Соответствие этим требованиям проверяют путем проведения всех необходимых испытаний при нормальных рабочих условиях и в условиях неисправности, как указано в 4.2 и 4.3.

3.2 Аппаратура, спроектированная для работы от СЕТИ ПИТАНИЯ, должна быть сконструирована в соответствии с требованиями для аппаратуры КЛАССА I или КЛАССА II.

4 Общие условия испытаний

4.1 Проведение испытаний

4.1.1 *Испытания, определенные в настоящем стандарте, являются ТИПОВЫМИ ИСПЫТАНИЯМИ.*

Примечание – Рекомендации для КОНТРОЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ приведены в приложении N.

4.1.2 *Образец или образцы для испытаний должны быть типовыми представителями аппаратуры, которую будет получать ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, или являться оборудованием, предназначенным для отправки ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ.*

В качестве альтернативы проведению испытаний аппаратуры в сборе испытания могут выполняться отдельно на цепях, компонентах или составных узлах вне аппаратуры при условии, что проверка аппаратуры и расположение цепей установит, что такое испытание подтверждает соответствие аппаратуры в сборе требованиям настоящего стандарта.

Если любое такое испытание покажет на вероятность несоответствия аппаратуры в сборе, испытания аппаратуры должны быть повторены.

Если испытание, определенное настоящим стандартом, может быть разрушающим, допускается использование модели, позволяющей оценить условия проведения данных испытаний.

Примечания

1 Испытания следует проводить в следующем порядке:
– предварительный отбор компонента или материала;
– стендовые испытания компонента или составного узла;
– испытания аппаратуры без подключения к СЕТИ ПИТАНИЯ;
– испытания работающей аппаратуры:
  – при нормальных рабочих условиях;
  – при неисправных рабочих условиях;
  – в условиях, вызывающих возможные разрушения.

2 В целях уменьшения привлекаемых к испытаниям ресурсов и, следовательно, отходов от испытаний рекомендуется, чтобы все заинтересованные стороны совместно разрабатывали программу испытаний, отбирали образцы для испытаний и определяли порядок проведения испытаний.

4.1.3 *Если нет иных указаний, испытания проводят при нормальных рабочих условиях:*
– температура окружающей среды от 15 °С до 35 °С, и
– относительная влажность воздуха не более 75 %.

4.1.4 *Любое положение, предназначенное для эксплуатации аппаратуры, не должно препятствовать нормальной вентиляции.*

Измерения температуры должны проводиться на аппаратуре, размещенной в соответствии с инструкциями по эксплуатации, предусмотренными изготовителем, или если такие инструкции

отсутствуют, то аппарат должен быть размещен на 5 см в глубину от переднего края открытой фронтальной стороны деревянного короба для испытаний, при этом вдоль боковых сторон и сверху должно быть свободное пространство по 1 и 5 см в глубину позади аппаратуры.

Испытания аппарата, являющегося составной частью другой аппаратуры, не предоставленной изготовителем этой аппаратуры, должны проводиться в соответствии с инструкциями по эксплуатации, предусмотренными изготовителем. Особое внимание необходимо обратить на обеспечение соответствующей вентиляции аппаратуры.

Аппаратура должна соответствовать таблице 3, если она испытана на открытой площадке.

4.1.5 *Характеристики источника питания, за исключением указанных в 4.2.1, используемого при испытаниях, не должны оказывать значительного влияния на результаты испытаний.*

Примерами таких характеристик источника являются полное сопротивление и форма колебаний.

4.1.6 *Если необходимо, используется стандартный сигнал, состоящий из РОЗОВОГО ШУМА, ограниченного полосовым фильтром, характеристики которого приведены на рисунке С.1 приложения С.*

Примечание – При необходимости стандартный сигнал может применяться для модуляции несущей частоты.

Выходное измерительное устройство должно показывать истинные среднеквадратические значения для сигналов, имеющих пик-фактор, достигающий по крайней мере 3. Необходимая частотная характеристика устройства приведена в приложении С.

4.1.7 *Значения переменного тока, приведенные в настоящем стандарте, являются среднеквадратическими значениями, если нет иных указаний.*

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

4.2 **Нормальные рабочие условия**

Нормальными рабочими условиями являются наиболее неблагоприятные комбинации следующих условий.

4.2.1 *Аппаратура, за исключением аппаратуры, работающей от батареи, должна присоединяться к источнику питания, напряжение которого составляет 0,9 или 1,1 любого ДИАПАЗОНА НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ, для которого спроектирована аппаратура.*

Для аппаратуры, работающей от батареи, используется полнозаряженная перезаряжаемая батарея или сухие батареи с годным сроком хранения.

НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ и НОМИНАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ ПОТРЕБЛЕНИЯ измеряются при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ.

В случае сомнения испытания могут быть проведены при любом значении НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ.

Для аппаратуры, имеющей диапазон НОМИНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАНИЯ и не требующей применения переключателя напряжения питания, испытания следует проводить при значениях напряжения питания, равных 0,9 нижнего предела диапазона НОМИНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАНИЯ или 1,1 верхнего предела того диапазона. В случае необходимости допускается проводить испытания при любом значении НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ, находящегося в пределах диапазона напряжений, указанного на аппаратуре.

Любое номинальное значение частоты напряжения питания, указанное на аппаратуре, должно быть использовано при испытаниях. Если аппарат предназначен для работы как от переменного, так и от постоянного тока, питание должно осуществляться от источника переменного или постоянного тока.

Используют любой тип питания, на который спроектирован аппарат.

(**Измененная редакция**, **Изм**. **№** 1)

4.2.2 *Допускается любое положение органов управления, ДОСТУПНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЮ, для настройки ВРУЧНУЮ, включая ДИСТАНЦИОННЫЕ УПРАВЛЕНИЯ, за исключением устройств переключения напряжения питания, требования к которым изложены в 14.8, и регулирования уровня громкости и тембра.*

Любое устройство ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ, соединяемое кабелем и подключаемое при помощи разъема или аналогичного устройства, может быть подключено или отключено.

Крышка, закрывающая ЛАЗЕРНУЮ СИСТЕМУ, которая может открываться ВРУЧНУЮ, может быть открыта полностью, приоткрыта или закрыта.

4.2.3 *В случае однофазного питании любая КЛЕММА заземления и любая КЛЕММА ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ может быть соединена с любым полюсом изолированного источника питания, используемого при испытаниях.*

В случае питания от источника, имеющего более одной фазы, любая КЛЕММА заземления или любая КЛЕММА ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ может быть соединена с нейтралью или любой фазой изолированного источника питания, используемого при испытаниях.

4.2.4 *В дополнение к УСИЛИТЕЛЮ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ:*

а) усилитель регулируют таким образом, чтобы используя стандартный сигнал, приведенный в 4.1.6, получить на НОМИНАЛЬНОМ ПОЛНОМ СОПРОТИВЛЕНИИ НАГРУЗКИ 1/8 НЕИСКАЖЕННОЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ, при этом регуляторы тембра должны находиться в среднем положении.

Если при использовании стандартного сигнала невозможно получить НЕИСКАЖЕННУЮ ВЫХОДНУЮ МОЩНОСТЬ, применяют 1/8 максимально возможной выходной мощности.

Как альтернатива, если усилитель не дает искажения, то синусоидальный сигнал частотой 1кГц или, если применимо, другой частоты, соответствующей среднему значению частоты частотной характеристики, уменьшенной на 3 дБ в чувствительных точках нижнего и верхнего пределов частотной характеристики, соответствующей части аппаратуры, может применяться с питанием каждого канала.

Если результат измерений представлен с синусоидальным сигналом, не соответствующим настоящему стандарту, измерения проводят с сигналом РОЗОВОГО ШУМА.

Если определенная часть или выходной контакт зажима находятся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, аппарат в соответствии с 9.1.1.1 и 11.1 должен работать с входным испытательным синусоидальным сигналом частотой 1кГц или, если применимо, другая частота, соответствующая средней частоте характеристики, уменьшенной на 3 дБ в чувствительных точках верхнего и нижнего пределов частотной характеристики, соответствующей части усилителя аппаратуры, чтобы подать неограниченную выходную мощность на полное сопротивление нагрузки. Выходное напряжение холостого хода определяется после снятия нагрузки;

b) самое неблагоприятное НОМИНАЛЬНОЕ ПОЛНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ НАГРУЗКИ может быть подключено или не подключено к любой выходной цепи;

c) электронные органы или аналогичные электронные музыкальные инструменты, которые имеют генератор тона управляют любой комбинацией из десяти органов ручного управления и двух органов управления в виде ножной педали, если они имеются, и всеми регистрами и клавишами, с помощью которых можно повысить выходную мощность.

Для УСИЛИТЕЛЕЙ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ, используемых в ЭЛЕКТРОННОМ МУЗЫКАЛЬНОМ ИНСТРУМЕНТЕ, который не вырабатывает непрерывного тембра, стандартный сигнал, указанный в 4.1.6, подается на входные КЛЕММЫ или на вход соответствующего каскада УСИЛИТЕЛЯ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ;

d) если предназначенная функция усилителя зависит от разности фаз между двумя каналами, то разность фаз между подаваемыми сигналами должна составлять 90°.

4.2.5 *Для аппарата, имеющего электродвигатели, условия нагрузки для электродвигателя выбираются такими, которые могут оказаться в течение предполагаемой эксплуатации, включая остановку ВРУЧНУЮ, если это возможно.*

4.2.6 *Устройство, предназначенное для питания другой аппаратуры, либо нагружается таким образом, чтобы получить его номинальную выходную мощность, либо работает без нагрузки.*

4.2.7 *ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ, используемый внутри аппарата, для которого он предназначен, испытывают в составе этого аппарата после его установки в соответствии с инструкцией по эксплуатации изготовителя.*

4.2.8 *Кроме того, для аппаратуры персональной радиосвязи НОМИНАЛЬНОЕ ПОЛНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ НАГРУЗКИ подключают или не подключают к антенному СОЕДИНИТЕЛЮ либо выдвигают телескопическую антенну, если таковая имеется, на любую длину. Условия испытаний в режиме передачи определены в МЭК 61149.*

4.2.9 Управление положением антенны

4.2.9.1 *В дополнение для аппаратуры управления положением антенны в сочетании с органом управления и ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ необходимы:*

– четыре последовательных перемещения из одного крайнего положения в другое;

– 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 15-минутную паузу при температурных измерениях не применяют.

4.2.9.2 *В дополнение для управления положением спутниковой антенны, состоящей из блока питания и устройства контроля без системы управления двигателем, блок питания должен быть нагружен в соответствии с указанной номинальной мощностью и работать циклично в режиме: 5 мин включен, 15 мин выключен.*

4.2.10 *Аппарат, спроектированный для работы исключительно от СПЕЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ, указанного изготовителем, должен испытываться вместе с ним. Напряжение СПЕЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ определяется в соответствии с 4.2.1.*

В случае, когда СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ имеет устройство регулирования выходного напряжения, необходимо установить НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ испытываемой аппаратуры.

4.2.11 *Аппарат, который может питаться от источника питания общего пользования, должен питаться от испытательного источника при соответствующем НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ для испытываемого аппарата согласно данным, приведенным в таблице 2. Значения напряжений без нагрузки, приведенные в таблице 2, увеличивают и уменьшают в соответствии с требованиями, установленными в 4.2.1.*

Таблица 2 – **Испытательный источник питания**

Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	Номинальное напряжение питания 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
Примечание – В настоящей таблице приведены стандартные параметры ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ АППАРАТУРЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ с напряжением в диапазоне от 1,5 до 12 В и с номинальным выходным током 1 А. Параметры источников питания с напряжениями более 12 В и выходным током более 1 А – в стадии рассмотрения.		

4.2.12 *Аппарат, поставляемый изготовителем с дополнительными съемными ножками или подставками, испытывают с прикрепленными ножками или подставками или без них.*

4.3 Условия неисправности

Испытания аппаратуры в условиях неисправности, в дополнение к нормальным условиям работы, перечисленным в 4.2, состоят в имитации всех перечисленных неисправностей, при этом каждый раз имитируют одну неисправность, а также неисправности, являющиеся ее логическим следствием.

Примечание 1 – Логическим следствием условий неисправности является то, что возникает при появлении неисправности.

Цепи или части цепи, питаемые с напряжением разомкнутой цепи, не превышающим 35 В (пиковое значение) переменного или постоянного тока, и не вырабатывающие напряжения свыше этого значения, не рассматривают как представляющими опасность воспламенения, если ток, который может протекать от питающей цепи в течение более 2 мин при любой нагрузке, включая короткое замыкание, не превышает 0,2 А. Цепи с такими параметрами питания не подвергают испытаниям в условиях неисправности.

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

Примечания

2 Проверка аппарата и всех его электрических схем, за исключением внутренней структуры интегральных схем, обычно обнаруживает условия неисправностей, которые могут вызвать опасность и которые необходимо имитировать. Эти условия имитируются последовательно в наиболее удобном порядке.

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

4 Испытания в условиях неисправности следует проводить в деревянном коробе, упомянутом в 4.1.4, если отсутствуют инструкции по установке и испытательный короб не будет оказывать влияния на результаты испытаний.

При проведении испытаний введенная неисправность может вызвать последующую неисправность, такую как обрыв или короткое замыкание компонента. В случае сомнения испытание в условиях неисправности должно быть повторено более двух раз с заменой компонентов, если это не подтвердится, то необходимо имитировать самый неблагоприятный режим неисправности такой, как обрыв или короткое замыкание.

4.3.1 *Короткое замыкание ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ, если их значения меньше значений, указанных в разделе 13 для ОСНОВНОЙ и ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, за исключением изоляции между частями различной полярности, НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ.*

Примечание – Для ЗАЗОРОВ между частями различной полярности, НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, информация приведена в 13.1.

4.3, 4.3.1 **(Измененная редакция, Изм. № 1)**

4.3.2 *Короткое замыкание через части изоляционного материала, которое может привести к нарушению требований по защите от поражения электрическим током или перегреву, за исключением изолированных частей, которые удовлетворяют требованиям 10.3.*

Примечание – Этот подпункт не подразумевает короткого замыкания через изоляцию между витками обмотки.

4.3.3 *Короткое замыкание или, если это возможно, обрыв:*

– нитей накала в электронных лампах;

– изоляции между нитями накала и катодом электронных ламп;

– промежутков между электродами в электронных лампах, исключая кинескопы;

– полупроводниковых приборов, каждый раз один вывод которых обрывают либо любые два вывода которых соединяют между собой, при этом соединяется одна такая пара [но см. 4.3.4, перечисление d)].

Примечание – Если электронные лампы имеют конструкцию, в которой короткое замыкание между определенными электродами маловероятно или даже невозможно, такие электроды не должны быть замкнуты накоротко.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

4.3.4 *Короткое замыкание или обрыв (выбирают наиболее неблагоприятный случай) резисторов, конденсаторов, обмоток (например, трансформаторов, петли размагничивания), громкоговорителей, оптопар, варисторов или пассивных нелинейных компонентов может привести к нарушению требований по защите от поражения электрическим током или перегреву.*

Указанные в настоящем пункте неисправности не распространяются на:

a) резисторы, соответствующие требованиям 14.1 и, насколько это применимо, 11.2;

b) ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ PTC, удовлетворяющие требованиям МЭК 60730-1, разделы 15, 17, J15 и J17;

c) конденсаторы и RC-сборки, удовлетворяющие требованиям 14.2 при условии, что напряжение на их выводах не превышает номинального значения, установленного для этих компонентов, а также при условии, что применение данных компонентов соответствует требованиям 8.5 или 8.6;

d) изоляцию между выводами входа и выхода оптопар, соответствующую требованиям 14.11;

e) обмотки и изоляцию трансформаторов и другие обмотки, упомянутые в 14.3 и соответствующие требованиям данного пункта;

f) варисторы для ограничения перенапряжения, соответствующие требованиям 14.12

4.3.5 *Для аппарата, содержащего УСИЛИТЕЛЬ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ, с помощью стандартного сигнала по 4.1.6 на НОМИНАЛЬНОМ ПОЛНОМ СОПРОТИВЛЕНИИ НАГРУЗКИ создают наиболее неблагоприятную выходную мощность от нуля до максимально достижимого значения либо, если возможно, к выходным КЛЕММАМ подключают наиболее неблагоприятное сопротивление нагрузки, включая короткое замыкание или обрыв.*

4.3.6 *Электродвигатели затормаживают.*

4.3.7 *Непрерывная работа электродвигателей, обмоток реле или подобных устройств, предназначенных для кратковременной или прерывистой работы, если такая возможна во время работы аппаратуры.*

4.3.8 *Одновременное подключение аппарата к альтернативным источникам питания, кроме случаев, когда это невозможно из-за конструктивных особенностей.*

4.3.9 *Подключение выходных КЛЕММ (за исключением СЕТЕВЫХ РОЗЕТОК, НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ) аппарата, предназначенных для питания других аппаратов, к наиболее неблагоприятному полному сопротивлению нагрузки, включая короткое замыкание. Сетевые розетки должны быть нагружены в 1,1 раза от возможной нагрузки, обусловленной защитой перегрузки по току и выходной конфигурацией за исключением, если проводка к выходной розетке части имеет ту же площадь поперечного сечения, что и СЕТЕВОЙ шнур.*

4.3.10 *Верхнюю часть, стороны и заднюю часть аппарата, если эти поверхности имеют вентиляционные отверстия, накрывают куском картона с плотностью 200 г/м^2, каждый раз накрывают только одну такую поверхность. Размеры картона должны быть не меньше размеров каждой испытываемой поверхности.*

Отверстия на разных поверхностях верхней части аппарата (если имеются) накрывают одновременно разными кусками картона.

Отверстия на верхней части аппарата, находящиеся на поверхности с наклоном более 30° и менее 60° к горизонтали, с которой накрывающие предметы будут свободно соскальзывать, из испытаний исключают.

На задней части и на сторонах аппарата картон крепят к верхнему краю и позволяют ему свободно свисать.

Примечание – Испытания на нижней поверхности аппарата не проводят.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

4.3.11 *Если при замене ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ батарей питания имеется возможность установления батареи с обратной полярностью, то испытания аппарата проводят как при правильной, так и при обратной полярности одной или более батарей.*

Примечание – ВНИМАНИЕ! При проведении данного испытания существует опасность взрыва.

4.3.12 *Для аппаратуры персональной радиосвязи наиболее неблагоприятное полное сопротивление нагрузки, включая короткое замыкание, подключается к антенному СОЕДИНИТЕЛЮ или к самой антенне, например телескопической, когда антенный СОЕДИНИТЕЛЬ не предусмотрен. Условия испытаний в режиме передачи определены в МЭК/ТО 61149.*

4.3.13 *Аппаратуру, предназначенную для питания от СЕТИ переменного тока и имеющую устройство для установления напряжения питания ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ, при испытаниях подключают к напряжению питания 250 В переменного тока, а устройство установления напряжения СЕТИ ПИТАНИЯ переключают в наиболее неблагоприятное положение.*

4.3.14 *Аппарат, спроектированный для работы от СПЕЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ с устройством регулирования выходного напряжения, установленного изготовителем аппарата, испытывают при установлении устройства регулирования на любое выходное напряжение.*

При проведении этого испытания применяют условия 4.2.1, за исключением того, что СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ питается своим НОМИНАЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ПИТАНИЯ.

Испытания не проводят, если ток, потребляемый аппаратом во время испытания, не может превысить 0,2 А в течение более 2 мин по причине срабатывания плавкого предохранителя.

4.3.15 *Аппарат, который может питаться от ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ, при испытании должен питаться от испытательного источника питания, как указано в таблице 2, причем напряжение питания увеличивают ступенями, начиная со значения на одну ступень выше НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ, установленного для испытываемого аппарата.*

Данное испытание не применяют к аппаратуре, имеющей НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ, равное или больше максимального НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ, приведенного в таблице 2.

При этом испытании применяют условия 4.2.1, за исключением случаев, когда напряжения без нагрузки имеют свои номинальные значения.

Испытание не проводят, если ток, потребляемый аппаратом, не может превысить 0,2 А в течение более 2 мин, например, по причине срабатывания плавкого предохранителя.

4.3.16 *Для аппаратуры с зарядной цепью используется перезаряжаемая полноразряженная СПЕЦИАЛЬНАЯ БАТАРЕЯ с одним короткозамкнутым элементом.*

Примечание – См. также 11.2 и 14.10.3.

5 Маркировка и инструкции

Примечание – Дополнительные требования для маркировки и инструкций содержатся в 4.1.4, 4.2.7, 8.19.1, 8.19.2, 9.1.5, 14.3.1, 14.5.1.3, 14.5.2.2, 14.5.4, разделе 19 и приложении В.

Маркировка на аппарате, готовом к эксплуатации, должна быть несмываемой, однозначно понимаемой и легкоразличимой.

Информацию следует наносить преимущественно на внешней поверхности аппарата, за исключением нижней части. Однако допускается располагать маркировку в легко ДОСТУПНОМ ВРУЧНУЮ месте, например под крышкой или на внешней стороне дна ПЕРЕНОСНОГО АППАРАТА или аппарата, масса которого не превышает 7 кг, и при условии, что в инструкции по эксплуатации указано место расположения маркировки.

Соответствие маркировки проверяют осмотром и протиранием ВРУЧНУЮ в течение 15 с лоскутом ткани, смоченным в воде, а также протиранием в другом месте или на другом образце в течение 15 с лоскутом ткани, смоченным в бензине. После этого маркировка должна быть разборчивой, пластина с маркировкой не должна легко смещаться и не должна скручиваться.

Бензин, используемый для этих целей, представляет собой раствор гексана в олифатических соединениях с максимальным содержанием ароматических веществ не более 0,1 % объема со значением каури-бутанола, равным 29, начальной точкой кипения приблизительно 65 °С, точкой испарения приблизительно 69 °С, удельной массой приблизительно 0,7 кг/л.

Буквенные обозначения физических величин и единиц их измерений должны соответствовать МЭК 60027.

Графические обозначения должны соответствовать МЭК 60417 и ИСО 7000.

Соответствие проверяют осмотром.

5.1 Обозначение и параметры питания

Маркировка на аппаратуре должна содержать следующее:

a) наименование изготовителя или продавца, торговую марку или фирменный знак;

b) номер модели или тип;

c) символ КЛАССА II, если применимо  (МЭК 60417-5172);

d) вид питания:

– символ только для переменного тока:  (МЭК 60417-5032),

– символ только для постоянного тока:  (МЭК 60417-5031),

– символ для переменного или постоянного тока:  (МЭК 60417-5033),

– обозначение трехфазных систем выполняют в соответствии с МЭК 61293.

e) НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ или диапазон НОМИНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАНИЯ, которые могут подаваться без предварительного переключения устройства установки напряжения.

Аппарат, который может устанавливаться на различные НОМИНАЛЬНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ или диапазоны НОМИНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАНИЯ, должен быть сконструирован таким образом, чтобы на аппарате, готовом к использованию, было четко отображено напряжение или диапазон напряжений, на которые он установлен.

Номинальные значения напряжений, выбираемые ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ, должны разделяться косой чертой, например «110/230 В», а диапазон номинальных напряжений должен указываться через тире, например «110 – 230 В»;

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

g) НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ или НОМИНАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ ПОТРЕБЛЕНИЯ для аппарата, который может питаться от ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ АППАРАТА ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ. В качестве альтернативы данная информация может быть приведена в инструкции по эксплуатации.

Измеренное потребление при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ не должно превышать маркированного значения более чем на 10 %.

h) маркировка потребляемой мощности для аппарата, предназначенного для подключения к СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока, имеющей более одной фазы.

Примечание – Подробности измерения потребляемой мощности – в стадии рассмотрения.

l) НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ или НОМИНАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ ПОТРЕБЛЕНИЯ для аппаратуры, предназначенной для соединения с СЕТЬЮ ПИТАНИЯ переменного тока.

Измеренное потребление при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ не должно превышать маркированного значения более чем на 10 %.

Соответствие проверяют осмотром.

5.2 **СОЕДИНИТЕЛИ (КЛЕММЫ)**

Маркировка, наносимая на СОЕДИНИТЕЛИ, должна быть следующая:

a) КЛЕММА для подключения провода защитного заземления, входящего в состав провода питания: ⏚ (МЭК 60417-5019).

Этот символ не должен использоваться для обозначения других КЛЕММ заземления.

b) СОЕДИНИТЕЛИ, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, при нормальных условиях работы, за исключением СОЕДИНИТЕЛЕЙ, предназначенных для подключения к СЕТИ питания: ↯ (МЭК 60417-5036).

c) Выходные КЛЕММЫ, предназначенные для обеспечения питания другой аппаратуры, за исключением СЕТИ питания, должны иметь маркировку номинального выходного напряжения и, кроме того, маркировку максимального выходного тока, если при самой неблагоприятной нагрузке температура может превысить допустимые значения, указанные в таблице 3. Последнее требование относится к аппаратуре, у которой на выходных КЛЕММАХ отсутствует обозначение типа аппарата, подключение которого допускается.

Розетки, предназначенные для обеспечения СЕТЕВОГО ПИТАНИЯ другой аппаратуры, должны иметь маркировку допустимой потребляемой мощности и тока.

При наличии только одного СОЕДИНИТЕЛЯ, предназначенного для обеспечения питания другой аппаратуры, маркировка может наноситься на любое место аппарата с учетом требований, изложенных в первых абзацах настоящего раздела.

Соответствие проверяют осмотром.

5.3 Если в документации по обслуживанию, предоставляемой изготовителем, например в принципиальных схемах или перечнях компонентов, используется символ, указывающий на то, что определенный компонент может быть заменен только компонентом, указанным в данной документации по причине безопасности, этот символ должен иметь вид: ⚠ (ИСО (7000-0434).

Указанный символ может быть нанесен рядом с соответствующим компонентом, но он не должен размещаться на самих компонентах.

Соответствие проверяют осмотром.

5.4 **Инструкции**

Если указания по безопасности составлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта, то они должны быть изложены в инструкции по установке или эксплуатации аппарата, которая должна поставляться вместе с аппаратом. Эти указания должны быть изложены на официальном языке страны, в которой использована аппаратура.

Примечания

1 Ссылка дается на ИСО/МЭК Руководство 37 [17].

2 Следующую информацию по безопасности по мере необходимости рекомендуется включить в инструкцию:

– минимальное расстояние вокруг аппарата для обеспечения необходимой вентиляции;

– указание о недопустимости перекрывания вентиляционных отверстий такими предметами, как газеты, скатерти, занавески и т. п., что препятствует нормальной вентиляции аппарата;

– указание о недопустимости размещения на аппарате каких-либо источников открытого пламени, например свечей;

– необходимо обратить внимание на параметры окружающей среды в местах расположения батарей;

– об использовании аппарата в тропическом и/или умеренном климате.

5.4.1 Кроме того, в инструкцию должно быть включено, насколько это применимо, следующее:

a) для аппаратуры, питающейся от СЕТИ, а также для аппаратуры, вырабатывающей внутренние напряжения свыше 35 В (пиковое значение) переменного или постоянного тока и не имеющей защиты от брызг воды согласно приложению A, в инструкции по эксплуатации должно быть указано, что аппарат

не должен подвергаться воздействию капель или брызг и никакие емкости с жидкостями, такие как вазы, не должны устанавливаться на аппарате;

b) предупреждение о том, что КЛЕММЫ, обозначенные символом в соответствии с 5.2, перечисление b), находятся под опасным напряжением и что подключение внешней проводки к данным КЛЕММАМ должно проводиться специально ОБУЧЕННЫМ ЛИЦОМ либо должны быть использованы готовые для подсоединения концы или шнуры;

c) если в аппарате используются заменяемые литиевые батареи, то необходимы следующие указания:

– если замена батарей проводится ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ, то должна быть предупреждающая надпись рядом с батареями, а также в инструкциях по эксплуатации и обслуживанию;

– если замена батарей не проводится ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ, то предупреждающая надпись должна быть рядом с батареями или в инструкции по обслуживанию.

Эта предупреждающая надпись должна содержать следующий или аналогичный текст:

> ВНИМАНИЕ!
> При неправильной установке батарей возможен взрыв.
> Замену батарей проводить тем же или
> аналогичным типом.

d) предупреждение, что аппарат конструкции КЛАССА I должен соединяться с СЕТЬЮ с помощью розеток, соединенных с защитным заземлением;

e) информация для обеспечения правильности и безопасной установки и подключение аппарата в мультимедийных системах;

f) если не проводятся испытания аппарата на устойчивость в соответствии с требованиями 19.1, 19.2 или 19.3, в местах закрепления должен быть промаркирован или снабжен с ним следующий или аналогичный текст в инструкции или на аппарате.

> ВНИМАНИЕ!
> Для предотвращения повреждения эта аппаратура
> должна быть закреплена на полу (стене) в соответствии
> с инструкциями по установке.

Соответствие проверяют осмотром.

g) предупреждение, что батареи (отсеки для батарей или установленные батареи) не должны подвергаться чрезмерному нагреву от солнечного света, огня или подобных источников;

h) если аппарат имеет электронно-лучевую трубку с защитной пленкой на лицевой панели, являющейся частью системы защиты от взрыва в соответствии с МЭК 61965, то в инструкции должно быть следующее или аналогичное предупреждение:

> ВНИМАНИЕ!
> Электронно-лучевая трубка в этом аппарате имеет защитную пленку на лицевой панели.
> Эта пленка не должна удаляться, поскольку она выполняет защитную функцию
> и ее удаление увеличивает риск серьезных травм.

l)* предупреждение, что чрезмерное звуковое давление в наушниках и головных телефонах может привести к потере слуха.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5.4.2 Инструкции должны устанавливать, что устройства, предназначенные для отключения от СЕТИ:

a) должны оставаться работоспособными, и если СЕТЕВАЯ вилка или приборный ввод используется в качестве отключающего устройства;

b) функция выключателя должна быть описана и выключатель должен быть работоспособным, если всеполюсный выключатель СЕТИ применяется в качестве отключающего устройства, установленного на аппарате;

---

* Данное предупреждение отсутствует в изменении А1:2005 к МЭК 60065:2001. Оно введено для гармонизации с изменением А1:2006 к ЕН 60065:2002.

c) для ПОСТОЯННО СОЕДИНЕННОЙ АППАРАТУРЫ, не обеспеченной ни всеполюсным ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ СЕТИ, ни всеполюсным разъединителем цепи, установка должна выполняться в соответствии со всеми применимыми правилами по установке.

Если маркировкой, сигнальными лампами или подобным способом можно выразить, что аппаратура полностью устройством отключена от СЕТИ ПИТАНИЯ, эта информация о правильности должна быть включена в инструкцию. Если используется символ, то его символика должна быть разъяснена.

Маркировка положения «выключено» с помощью символа, соответствующего МЭК 60417-5008 или МЭК 60417-5010 разрешается только для всеполюсного ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ СЕТИ, который разрывает все полюса СЕТИ ПИТАНИЯ, за исключением провода защитного заземления.

Соответствие проверяют осмотром.

6 Опасные излучения

6.1 Ионизирующее излучение

Аппарат, включающий в себя потенциальный источник ионизирующего излучения, должен иметь конструкцию, обеспечивающую защиту человека от воздействия ионизирующего излучения как при нормальных рабочих условиях, так и в условиях неисправности.

Соответствие проверяют измерениями при следующих условиях.

В дополнение к нормальным рабочим условиям все органы управления, доступные с внешней стороны аппарата ВРУЧНУЮ или с помощью любого предмета, такого как инструмент или монета, а также те органы регулирования или предварительной установки, расположенные внутри, которые достаточно надежно не зафиксированы, настраивают таким образом, чтобы получить максимальное излучение, при этом должно быть обеспечено допустимое качество изображения в течение 1 ч, по истечении которого проводят измерение.

Примечание 1 – Фиксация считается достаточно надежной, если она выполнена краской или посредством пайки.

Измерение мощности дозы излучения проводят в любой точке за пределами аппарата, расположенной на расстоянии 10 см от его внешней поверхности.

Кроме того, измерение проводят в условиях неисправностей, которые вызывают увеличение высокого напряжения, при этом должно быть обеспечено допустимое качество изображения в течение 1 ч, по истечении которого проводят измерение.

Мощность дозы излучения не должна превышать 1 мкЗв/ч (0,1 мР/ч).

Примечания

2 Указанное значение также принято в странах – членах CENELEC в соответствии с требованиями европейской Директивы № 96/29/ Евроатом от 13.05.1996 г. *

3 В других странах мощность экспозиционной дозы излучения не должна превышать 36 пА/кг (0,5 мР/ч или 5 мкЗв/ч) в любой точке за пределами аппарата, расположенной на расстоянии 5 см от его внешней поверхности, принятой в соответствии с требованиями МКРЗ 15 статья 289 [22]. **

Качество изображения считается допустимым, если соблюдаются следующие условия:

– размер изображения по горизонтали составляет не менее 70 % используемой ширины экрана;

– минимальная яркость синхронизированного изображения белого поля – не менее 50 кд/м^2;

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

– за каждые 5 мин – не более одного высоковольтного пробоя.

6.2 Излучение лазера

Аппарат, включающий в себя ЛАЗЕРНУЮ СИСТЕМУ, должен иметь конструкцию, обеспечивающую защиту человека от воздействия излучения лазера как при нормальных рабочих условиях, так и в условиях неисправности.

На аппарат, включающий в себя ЛАЗЕРНУЮ СИСТЕМУ, не распространяются все дальнейшие требования данного пункта, если:

– классификация, выполненная производителем в соответствии с разделами 3, 8 и 9 МЭК 60825-1, показывает, что достижимый уровень излучения не превышает допустимого уровня для аппаратуры класса I при всех условиях работы, обслуживания, ремонта и неисправностей;

– не содержит встроенных ЛАЗЕРОВ по МЭК 60825-1.

---

* См. ЕН 60065:2002.

** См. МЭК 60065:2001.

Примечания

1 Информация об измерительном оборудовании приведена в МЭК 61040 [10].

2 Термин «достижимый уровень излучения» трактуется как «ПРЕДЕЛ ДОПУСТИМОГО УРОВНЯ ИЗЛУЧЕНИЯ» по МЭК 60825-1.

Аппарат должен быть классифицирован и маркирован в соответствии с достижимым уровнем излучения, измеренным в условиях неисправности, за исключением аппаратуры, уровень излучения которой не превышает допустимого для класса I; для данной аппаратуры не применяются требования 5.2 МЭК 60825-1.

Все органы управления, доступные с внешней стороны аппарата ВРУЧНУЮ или с помощью любого предмета, такого как инструмент или монета, а также те органы регулирования или предварительной установки, расположенные внутри, которые достаточно надежно не зафиксированы, настраивают таким образом, чтобы получить максимальное излучение.

Примечание 3 – Фиксация считается достаточно надежной, если она выполнена краской или посредством пайки.

Уровень отраженного лазерного излучения, как указано в 3.32 МЭК 60825-1, перечисление b), для ЛАЗЕРНЫХ СИСТЕМ класса I не измеряют.

Соответствие проверяют согласно МЭК 60825-1 с учетом следующих изменений и дополнений:

6.2.1

a) Аппарат в нормальных рабочих условиях должен соответствовать требованиям для лазерной аппаратуры класса I по уровню достижимого излучения, как определено в таблице 1 МЭК 60825-1. При классификации за основу принято время, равное 100 с.

Соответствие проверяют проведением необходимых измерений, как определено в 8.2 МЭК 60825-1.

b) Если аппарат включает в себя ЛАЗЕРНУЮ СИСТЕМУ, которая при нормальных рабочих условиях по уровню достижимого излучения соответствует требованиям для лазерной аппаратуры класса I, то требования, определенные в перечислениях c) и d), к данному аппарату не применяются.

c) Соответствующие меры должны быть предприняты для предотвращения доступа через любые крышки, открываемые ВРУЧНУЮ, к лазерному излучению, уровень которого превышает пределы для КЛАССА I.

Соответствие проверяют осмотром и проведением измерения.

d) Если безопасность зависит от правильного функционирования механической ЗАЩИТНОЙ БЛОКИРОВКИ, то в случае выхода из строя этой блокировки должна сохраняться безопасность (аппарат отключается или становится безопасным) или блокировка должна выдерживать испытание на надежность – 50 000 циклов срабатывания при напряжении и токе, соответствующих нормальным рабочим условиям.

Соответствие проверяют осмотром или проведением испытания.

6.2.2

a) Если аппарат работает в условиях неисправности, как определено в 4.3, то уровень достижимого излучения этого аппарата не должен превышать уровень, установленный для лазерной аппаратуры класса 3R при длине волны, находящейся вне диапазона от 400 до 700 нм, и не должен превышать более чем в пять раз уровень, установленный для лазерной аппаратуры класса I при длине волны, находящейся в пределах диапазона от 400 до 700 нм.

Примечание – Допустимые уровни излучений для лазерной аппаратуры класса 3R установлены в таблице 3 МЭК 60825-1.

Соответствие проверяют проведением соответствующих измерений, определенных в 8.2 МЭК 60825-1.

b) Если аппарат включает в себя ЛАЗЕРНУЮ СИСТЕМУ, которая в условиях неисправности по уровню достижимого излучения соответствует требованиям, установленным в 6.2.2, перечисление a), то требования, определенные ниже в перечислениях c) и d), к нему не применяются.

c) Достаточные меры должны быть предприняты для предотвращения доступа через любые крышки, открываемые ВРУЧНУЮ, к лазерному излучению, уровень которого превышает пределы, установленные в 6.2.2, перечисление a).

Соответствие проверяют осмотром и проведением измерения.

d) Если безопасность зависит от правильного функционирования механической ЗАЩИТНОЙ БЛОКИРОВКИ, то в случае выхода из строя этой блокировки должна сохраняться безопасность (аппарат отключается или становится безопасным), или блокировка должна выдерживать испытание

на надежность – 50 000 циклов срабатывания при напряжении и токе, соответствующих нормальным рабочим условиям.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием.

7 Нагрев при нормальных рабочих условиях

7.1 Общие требования

В течение предполагаемой эксплуатации аппарата ни одна из его частей не должна нагреваться до чрезмерной температуры.

Соответствие проверяют измерением превышения температуры при нормальных рабочих условиях при достижении установившегося режима.

Примечание 1 – Установившийся режим считается достигнутым по истечении 4 ч работы аппарата.

Превышение температуры определяют:

– в случае обмоточных проводов – методом измерения сопротивления или любым другим методом, позволяющим определить среднюю температуру обмоточных проводов.

Примечание 2 – При измерении сопротивления обмоточных проводов необходимо свести к минимуму влияние электрических цепей или нагрузок, подключенных к этим проводам обмоток;

– во всех остальных случаях – любым подходящим методом к этим проводам.

Превышение температуры не должно быть больше значений, указанных в 7.1.1 – 7.1.5.

Любое единичное защитное устройство или компонент защитной цепи, работающие при испытаниях, должны быть заблокированы на отключение, за исключением:

a) термовыключателя с автоматическим возвратом, соответствующего 14.5.1;

b) терморезисторов PTC, соответствующих 14.5.3.

Если непрерывная работа УСИЛИТЕЛЯ ЗВУКОВЫХ ЧАСТОТ не возможна, усилитель должен работать при максимально возможном уровне сигнала, допускающем непрерывную работу.

7.1.1 ДОСТУПНЫЕ части

Превышение температуры ДОСТУПНЫХ частей аппарата не должно быть больше значений, приведенных в таблице 3, перечисление a), графа «Условия нормальной работы».

7.1.2 Части аппаратуры, кроме обмоток, обеспечивающие электрическую изоляцию

Превышение температуры изолирующих частей, кроме обмоток, обеспечивающих ОСНОВНУЮ, ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ или УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИИ, и изолирующих частей, разрушение которых может нарушить обеспечение требований 9.1.1 или стать причиной возникновения пламени, не должно быть больше значений, приведенных в таблице 3, перечисление b), графа «Условия нормальной работы», принимая во внимание условие [d] таблицы 3.

Если изолирующая часть применяется для обеспечения ЗАЗОРА или ПУТИ УТЕЧКИ и допустимое превышение температуры завышено, то соответствующий участок изолирующей части не рассматривается при проверке на соответствие требованиям разделов 8 и 11.

7.1.3 Части, выполняющие роль опоры или ограждения от механических воздействий

Превышение температуры частей, механическое повреждение которых будет приводить к нарушению требований 9.1.1, не должно быть больше значений, приведенных в таблице 3, перечисление c), графа «Условия нормальной работы».

7.1.4 Обмотки

Превышение температуры обмоток, содержащих изоляцию, обеспечивающую защиту от поражения электрическим током или возникновения пламени, не должно быть больше значений, приведенных в таблице 3, перечисления b) и d), графа «Условия нормальной работы».

Если изолирующая часть применяется для обеспечения ЗАЗОРА или ПУТИ УТЕЧКИ и допустимое значение превышения температуры завышено, то используемый участок изолирующей части не рассматривают при проверке на соответствие требованиям разделов 8 и 11.

Примечание – Если изоляция введена в обмотку таким образом, что превышение ее температуры невозможно измерить непосредственно, то ее температура принимается такой же, как и проводов обмотки.

7.1.5 Части, на которые не распространяются требования 7.1.1 – 7.1.4

Превышение температуры этих частей не должно быть больше значений, приведенных в таблице 3, перечисление e), графа «Условия нормальной работы», в зависимости от типа материала.

Таблица 3 – **Допустимое превышение температуры частей аппарата**

Части аппарата	Превышение температуры, K	
	Условия нормальной работы	Условия неисправности
a) ДОСТУПНЫЕ части		
Кнопки, ручки и т. п.:		
– металлические;	30	65
– неметаллические [c];	50	65
Корпуса:		
– металлические [a];	40	65
– неметаллические [b + c]	60	65
b) *Части, обеспечивающие электрическую изоляцию* [d]		
Шнуры питания и провода с изоляцией из:		
– поливинилхлорида или синтетического каучука:		
– без механических напряжений;	60	100
– с механическими напряжениями	45	100
– натурального каучука	45	100
Другие изоляционные материалы:		
– термопластичные материалы [e];	[f]	[f]
– непропитанная бумага;	55	70
– непропитанный картон;	60	80
– пропитанные хлопок, шелк, бумага и текстиль;	70	90
– слоистые материалы на основе целлюлозы или текстиля, скрепленные:		
– фенолформальдегидом, меламиноформальдегидом, фенолфурфуролом или полиэстером;	85	110
– эпоксидной смолой	120	150
– литые детали из:		
– фенолформальдегида или фенолфурфурола, мелами-на и меламинофенола в сочетании с:		
– целлюлозными наполнителями;	100	130
– минеральными наполнителями	110	150
– термоотвердевающего полиэстера с минеральными наполнителями;	95	150
– алкида с минеральными наполнителями	95	150
– составные материалы из:		
– полиэстера, усиленного стекловолокном;	95	150
– эпоксидной смолы, усиленной стекловолокном;	100	150
– силиконовой резины	145	190
c) Части, выполняющие роль опоры или ограждения от механических воздействий, включая части внутри корпу-сов [d]:		
– дерево и МАТЕРИАЛЫ НА ДРЕВЕСНОЙ ОСНОВЕ;	60	90
– термопластические 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
– поливинилформальдегидными или полиуретановыми смолами;	85	150

Продолжение таблицы 3

Части аппарата	Превышение температуры, K	
	Условия нормальной работы	Условия неисправности
– полиэстеровыми смолами;	120	155
– полиэстеримидными смолами	145	180
e) Другие части		
Приведенные ниже превышения температуры применяются для частей аппарата, не указанных ранее в перечислениях a), b), c), d):		
– части из дерева и МАТЕРИАЛА НА ДРЕВЕСНОЙ ОСНОВЕ;	60	140
– литиевые батареи	40 [h]	50 [l]
– резисторы и части из металла, стекла, керамики и т. п.	Предельное значение не установлено	Предельное значение не установлено
Все другие части	200	300

Условия, применимые к таблице 3:

[a] Для тропического климата допустимое превышение температуры должно быть на 10 K ниже значений, указанных в таблице 3.

Значения превышения температуры установлены, исходя из максимальной температуры окружающей среды: 35 °C – для умеренного климата и 45 °C – для тропического климата.

Если температура ограничена с помощью ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЯ с автоматическим возвратом или ТЕРМОРЕЗИСТОРА PTC, измеренная температура на части не должна превышать общего суммарного значения 35 °C и допускаемого превышения температуры, указанного в таблице 3.

[b] Для частей, для которых касание во время предназначенного использования маловероятно, превышение температуры до 65 K разрешается при нормальных рабочих условиях. Испытательный деревянный короб по 4.1.4 не должен быть использован, если предварительная оценка показала возможность доступа к частям. К следующим рассматриваемым частям доступ маловероятен:

– задние и нижние панели, за исключением встроенных выключателей или ручных устройств управления во время нормальной эксплуатации;

– внешние радиаторы и металлические части, служащие непосредственно внешними радиаторами, за исключением выключателей или ручных устройств управления на поверхностях во время нормальной эксплуатации;

– части верхней поверхности, расположенные на расстоянии более 30 мм от нижнего уровня верхней поверхности.

Для наружных металлических частей, покрытых пластическим материалом, толщина которого не менее 0,3 мм, допустимым превышением температуры является превышение температуры изоляционного материала.

[c] Если данное значение превышения температуры выше значения, на которое рассчитан соответствующий тип изоляционного материала, то в этом случае определяющим фактором является тип материала.

[d] Допустимые значения превышения температуры, используемые для настоящего стандарта, основаны на определенной опытным путем термоустойчивости материалов. Перечисленные материалы приведены как примеры. Для материалов, температурные пределы которых выше указанных, и для материалов, отличающихся от вышеперечисленных, максимальные значения температуры не должны превышать значений, признанных удовлетворительными, например, на основании требований МЭК 60085.

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

[f] Большое разнообразие термопластических материалов не позволяет установить для них допустимое превышение температуры. Необходимо определить температуру размягчения, указанного для термопластического материала; температура размягчения определяется испытанием B50 по ИСО 306. Если материал не известен или если действительная температура частей превышает температуру размягчения, должно быть использовано испытание по перечислению 1).

1) температура размягчения материала определяется на отдельном образце при условиях, установленных ИСО 306, со скоростью нагрева 50 °C/ч, а также со следующими изменениями:

– глубина проникновения – 0,1 мм;

– общее усилие 10 Н прикладывают к испытываемому образцу прежде, чем шкала измерительного устройства будет установлена на нулевую отметку или будет отмечено начало отсчета;

Окончание таблицы 3

Части аппарата	Превышение температуры, K	
	Условия нормальной работы	Условия неисправности
2) предельными значениями температуры, которые следует учитывать при определении превышения температуры, являются: – при нормальных условиях работы – температура на 10 K ниже температуры размягчения; – в условиях неисправности – непосредственно температура размягчения. Если требуемая температура размягчения превышает 120 °C, необходимо учесть требования условия [c]. [g] Для трансформаторов типа выключателя превышение температуры должно быть измерено с помощью термопары, размещенной на обмотке. Допустимое превышение температуры должно быть на 10 K ниже, чем указано в таблице 3. [h] Литиевые батареи должны удовлетворять допустимому превышению температуры, кроме батарей, соответствующих применимым электрическим испытаниям по МЭК 60086-4 (пункты 6.2.2.1 или 6.2.2.2). [i] Литиевые батареи должны удовлетворять допустимому превышению температуры, кроме батарей, соответствующих всем электрическим испытаниям по МЭК 60086-4 (пункт 6.3.2).		

(**Измененная редакция**, **Изм**. **№** 1)

7.2 **Теплостойкость изолирующих материалов**

Изолирующий материал, поддерживающий части, СОЕДИНЕННЫЕ С СЕТЬЮ, должен быть устойчив к нагреву, если в течение предполагаемой эксплуатации аппарата через эти детали протекает ток свыше 0,2 А и они могут выделять значительное количество тепла вследствие плохого контакта.

Соответствие проверяют испытанием изоляционных материалов, приведенных в таблице 3, условие [f].

Температура размягчения изолирующего материала должна быть по крайней мере равной 150 °C.

В тех случаях, когда две группы проводников, каждый из которых поддерживает изолирующие части, могут быть жестко соединены или могут быть сочленены вместе, например, при помощи вилки и розетки, только одну из изолирующих частей необходимо подвергнуть испытаниям. В том случае, когда одна из этих изолирующих частей установлена в аппарате, именно эта часть должна быть подвергнута испытаниям.

Примечания

1 Примерами частей, которые могут выделять значительное количество тепла в течение предполагаемой эксплуатации, могут быть контакты выключателей и устройств установки напряжения, КЛЕММЫ с винтовыми зажимами и держатели предохранителей.

2 Данному испытанию не подвергаются части, которые соответствуют требованиям соответствующих стандартов МЭК.

8 Требования к конструкции, обеспечивающие защиту от поражения электрическим током

8.1 Проводящие части, покрытые только лаком, эмалью на основе растворителя, обычной бумагой, непропитанной тканью, оксидной пленкой или шайбами, рассматриваются как неизолированные.

Соответствие проверяют осмотром.

8.2 Аппарат должен быть сконструирован и изготовлен так, чтобы операции, выполняемые ВРУЧНУЮ, такие как:

– установка напряжения питания или изменение вида питания;

– замена плавких вставок и элементов подсветки индикаторов;

– манипулирование выдвижными частями и т. п.,

не несли в себе опасности поражения электрическим током.

Соответствие проверяют испытаниями по 9.1.1

8.3 Для изоляции частей, находящихся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, не должны применяться гигроскопические материалы.

Соответствие проверяют осмотром, а в случае сомнения следующим испытанием.

Образец материала, как определено в разделе 9 МЭК 60167, подвергается воздействию температуры (40 ± 2) °C и относительной влажности от 90 % до 95 % в течение:

– 7 сут (168 ч) – для аппаратуры, предназначенной для использования в условиях тропического климата;

– 4 сут (96 ч) – для другой аппаратуры.

В течение одной минуты после этой подготовки образец должен выдержать испытания по 10.3, но без воздействия влаги в соответствии с 10.2.

8.4 Аппарат должен быть сконструирован таким образом, чтобы не было риска поражения электрическим током от ДОСТУПНЫХ частей или от тех частей, которые становятся ДОСТУПНЫМИ после снятия крышек ВРУЧНУЮ.

Это требование также относится к внутренним частям батарейных отсеков, которые становятся ДОСТУПНЫМИ после снятия крышки во время замены батарей.

На батарейные отсеки, находящиеся внутри аппарата, замена батарей которых ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ не предусмотрена, например батареи для устройств памяти, это требование не применяют.

Соответствие обеспечивается выполнением требований 8.5 или 8.6

Примечание – Недоступные контакты КЛЕММ рассматриваются как ДОСТУПНЫЕ части, если они не имеют обозначения в соответствии с 5.2, перечисление b), или если они предназначены для подключения аппарата к СЕТИ питания или для обеспечения СЕТЕВЫМ питанием других аппаратов.

8.5 ДОСТУПНЫЕ проводящие части аппарата КЛАССА I, за исключением тех частей аппарата, которые имеют ДВОЙНУЮ или УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ (конструкция КЛАССА II), должны быть отделены от частей, находящихся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ, соответствующей требованиям к изоляции, определенным в разделе 10, и требованиям к ЗАЗОРАМ и ПУТЯМ УТЕЧКИ, определенным в разделе 13.

Это требование не распространяется на изоляцию, короткое замыкание которой не вызывает какой-либо опасности поражения электрическим током.

Примечание 1 – Например, если один конец вторичной обмотки РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА подключен к ДОСТУПНОЙ проводящей части, то нет никакой необходимости в том, чтобы другой конец этой обмотки соответствовал каким-либо специальным требованиям к изоляции, относящимся к той же ДОСТУПНОЙ проводящей части.

Резистор, шунтирующий ОСНОВНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ, должен соответствовать требованиям, установленным в 14.1, перечисление a).

Примечание 2 – Части аппарата, которые имеют ДВОЙНУЮ или УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ (конструкция КЛАССА II), могут быть шунтированы резистором в соответствии с требованиями, установленными в 14.1, перечисление a).

Конденсатор или RC-сборка, шунтирующие ОСНОВНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ между частью, находящейся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и ДОСТУПНОЙ проводящей частью, подключенной к КЛЕММЕ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, должны соответствовать требованиям 14.2.1, перечисление a).

Такие резисторы, конденсаторы или RC-сборки должны размещаться внутри корпуса аппарата.

Аппарат КЛАССА I должен иметь КЛЕММУ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ или контакт, к которому должны быть надежно присоединены контакты защитного заземления выходных розеток (при их наличии) и ДОСТУПНЫЕ проводящие части. Такое соединение не требуется для тех ДОСТУПНЫХ проводящих частей, которые изолированы от частей, находящихся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, ДВОЙНОЙ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ (конструкция КЛАССА II), или для тех, которые защищены от проводящих частей, находящихся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, надежным соединением с КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

Примечание 3 – Примерами таких проводящих частей являются: металлический экран в трансформаторе между первичной и вторичной обмотками, металлические шасси и т. п.

Соответствие проверяют осмотром.

8.6 ДОСТУПНЫЕ части аппарата КЛАССА II должны быть отделены от частей, находящихся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, либо ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ, определенной ниже в перечислении a), либо УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ, определенной в перечислении b).

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

Примечание 1 – Например, если один конец вторичной обмотки РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА подключен к ДОСТУПНОЙ проводящей части, то нет необходимости в том, чтобы другой конец этой обмотки соответствовал каким-либо специальным требованиям к изоляции, относящимся к той же ДОСТУПНОЙ проводящей части.

Компонент, удовлетворяющий требованиям 14.1, перечисление a), или 14.3, за исключением компонентов, соответствующих 14.3.4.3, может шунтировать ОСНОВНУЮ, ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ, ДВОЙНУЮ или УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИИ.

Компоненты, соответствующие 14.3.4.3, могут шунтировать только ОСНОВНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ.

ОСНОВНАЯ и ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИИ могут шунтироваться конденсатором или RC-сборкой, которые имеют номинальные значения, соответствующие требованиям 14.2.1, перечисление a).

ДВОЙНАЯ или УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ может шунтироваться двумя конденсаторами или RC-сборками, включенными последовательно, каждый из которых должен иметь номинальные значения, соответствующие требованиям 14.2.1, перечисление a).

Кроме того, ДВОЙНАЯ или УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ может шунтироваться одним конденсатором или RC-сборкой, соответствующими требованиям 14.2.1, перечисление b).

Примечание 2 – Для внешней изоляции, шунтирующей ДВОЙНУЮ или УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ, см. также 8.8.

Такие резисторы, конденсаторы или RC-сборки должны размещаться внутри корпуса аппарата.

Соответствие проверяют осмотром.

a) Если ДОСТУПНЫЕ части отделены от частей, находящихся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, ОСНОВНОЙ и ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЯМИ, необходимо выполнить следующее.

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

Кожухи из дерева, не отвечающие требованиям 8.3, разрешается использовать в качестве ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, если они выдержали испытание на электрическую прочность по 10.3.

Соответствие проверяют осмотром и/или измерением.

b) Если ДОСТУПНЫЕ части отделены от частей, находящихся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ, необходимо выполнить следующее.

Изоляция должна соответствовать требованиям, установленным в разделе 10.

Кроме того, изоляция должна соответствовать требованиям к ЗАЗОРАМ и ПУТЯМ УТЕЧКИ, указанным в разделе 13.

Примечание 3 – Пример оценки УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ приведен на рисунке 2.

Соответствие проверяют осмотром и/или измерением.

8.7 Пробел.

8.8 Каждая в отдельности ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ и УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИИ должны выдержать испытание на электрическую прочность, как указано в 10.3.

Для ДВОЙНОЙ изоляции любая из изоляций (ОСНОВНАЯ или ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ) должна быть толщиной не менее 0,4 мм.

УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ должна иметь минимальную толщину 0,4 мм в том случае, если она не подвергается механическим воздействиям, которые при температурах в нормальных рабочих условиях и в условиях неисправности могли бы привести к деформации или ухудшению свойств изоляционного материала.

Примечание – При условиях механических напряжений толщина может быть увеличена, чтобы соответствовать требованиям к изоляции, установленным в разделе 10, и требованиям к механической прочности, указанным в разделе 12.

Вышеуказанные требования не применяются к изоляции из тонких листовых материалов независимо от их толщины, но при условии, что:

– данная изоляция используется внутри корпуса аппарата, и

– ОСНОВНАЯ или ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ содержит по крайней мере два слоя материала, каждый из которых выдерживает испытание на электрическую прочность по 10.3 для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, или

– ОСНОВНАЯ или ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ содержит три слоя материала, все комбинации которого по два слоя вместе выдерживают испытание на электрическую прочность по 10.3 для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, или

– УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ содержит по крайней мере два слоя материала, каждый из которых выдерживает испытание на электрическую прочность по 10.3 для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ, или

– УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ содержит три слоя изолирующего материала, все комбинации которого по два слоя вместе выдерживают испытание на электрическую прочность по 10.3 для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Для всех вместе слоев изоляции, выполненных из одного и того же изоляционного материала, требования не установлены.

Требования для изоляции проводов обмоток без дополнительной прослойки изоляции см. 8.17.

Методы испытаний неразделенной тонколистовой изоляции (см. 8.22).

Примечание – Целью испытаний по 8.22 является подтверждение того, что материал имеет достаточную прочность к повреждениям при нахождении во внутренних слоях изоляции. Поэтому испытания не применяют к изоляции из двух слоев. Испытания также не применяют к ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

8.7, 8.8 (**Измененная редакция**, **Изм. № 1**)

8.9 Изоляция внутренней проводки между жилами проводов или кабелей, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и ДОСТУПНЫМИ частями или между частями, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и жилами проводов или кабелей, соединенными с ДОСТУПНЫМИ проводящими частями, 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 по 10.3 и если их толщина обеспечивает соответствующую механическую прочность для конкретной конструкции.

Примечание – Например, изоляция из политетрафлуороэтилена, имеющая толщину не менее 0,24 мм, считается соответствующей данному требованию.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

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

– ДОСТУПНЫМИ частями и жилами проводов или кабелей, СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, и

– жилами проводов или кабелей, соединенными с ДОСТУПНЫМИ проводящими частями и частями, СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ.

Одна из изоляций (ОСНОВНАЯ или ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ) должна удовлетворять требованиям 8.9, другая изоляция должна выдерживать испытание на электрическую прочность по 10.3 для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ соответственно.

Если ДВОЙНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ состоит из двух слоев, которые не могут быть испытаны отдельно, то изоляция должна выдерживать испытание на электрическую прочность по 10.3 для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Испытательное напряжение в соответствии с 10.3 прикладывают между проводом и металлической фольгой, плотно обернутой вокруг изоляции жилы на длину 10 см.

В случае изоляционной трубки испытательное напряжение в соответствии с 10.3 подают между плотно подогнанным металлическим стержнем, вставленным в трубку, и металлической фольгой, плотно обернутой вокруг трубки на длину 10 см.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

8.11 Конструкция аппарата должна быть такой, чтобы в случае отсоединения любого провода не произошло уменьшения значений ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ, установленных в разделе 13, посредством естественного перемещения отсоединившегося провода. Это требование не применяется, если отсутствует возможность отсоединения провода.

Примечание 1 – Предполагается, что одновременно не может нарушиться более одного соединения.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

Примечание 2 – Примерами методов, предотвращающих возможное отсоединение провода, являются:

a) проводник перед пайкой надежно прикрепляется к петле контакта при условии, что отсутствует вероятность обрыва провода вблизи места пайки в результате вибрации;

b) провода скручиваются вместе надежным способом;

c) провода надежно скрепляются вместе по типу кабеля с помощью термоотвердевающего клея в соответствии с МЭК 60454, с помощью трубок или другими подобными способами;

d) жила провода вставляется перед пайкой в отверстие ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ, диаметр которого чуть больше диаметра жилы, при условии, что отсутствует вероятность обрыва проводника вблизи ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ в результате вибрации;

e) жилу провода и его изоляцию, если она имеется, надежно обкручивают вокруг контакта при помощи специального инструмента;

f) жила провода и его изоляция, если она имеется, соединяются с контактом посредством обжима при помощи специального инструмента.

В случае сомнения соответствие проверяют проведением испытания вибрацией по 12.1.2.

8.12 Пробел.

(**Измененная редакция**, **Изм. № 1**)

8.13 Окна, линзы, крышки сигнальных ламп и т. п. должны быть надежно закреплены, если при их отсутствии части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, становятся ДОСТУПНЫМИ.

Примечание – Закрепление посредством только трения не считается надежным.

Соответствие проверяют осмотром, а в случае сомнения – приложением силы 20 Н в течение 10 с в наиболее неблагоприятном месте и в самом неблагоприятном направлении.

8.14 Крышки, которые могут подвергаться воздействию сил в течение предполагаемой эксплуатации, например крышки, закрывающие КЛЕММЫ (см. раздел 15), должны быть надежно закреплены, если при их отсутствии части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, становятся ДОСТУПНЫМИ.

Примечание – Закрепление посредством только трения не считается надежным.

Соответствие проверяют осмотром, а в случае сомнения – приложением силы 50 Н в течение 10 с в наиболее неблагоприятном месте и в самом неблагоприятном направлении.

После проведения испытаний по 8.13 и 8.14 аппарат не должен иметь никаких повреждений в понимании настоящего стандарта; особое внимание обращают на то, чтобы части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, не могли стать ДОСТУПНЫМИ.

8.15 Внутренняя проводка аппарата, повреждение изоляции которой может вызвать опасность в понимании настоящего стандарта, должна быть:

– закреплена таким образом, чтобы она не соприкасалась с частями, имеющими температуру свыше допустимых значений превышения температуры для изоляции проводов в соответствии с таблицей 3, когда усилие, равное 2 Н, прилагается к любой части проводки или ее окружения, и

– так, чтобы не было возможности повреждения проводов изоляции, например, острыми кромками, движущимися частями или воздействиями, которые могут привести к соприкосновениям с другими частями аппарата, когда усилие, равное 2 Н, прилагается к любой части проводки или ее окружения.

Соответствие проверяют осмотром и измерением

8.16 Аппарат, спроектированный для питания исключительно от ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ, определенного изготовителем аппарата, должен быть сконструирован таким образом, чтобы СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ не мог быть заменен на ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ без его изменения.

Примечание – Требование невозможности замены может быть достигнуто, например, при помощи специальных соединений.

Соответствие проверяют осмотром.

8.17 Требования к изолированным проводам обмоток для использования без дополнительной прослойки изоляции

Изолированные провода обмоток намоточных компонентов, изоляция которых обеспечена ОСНОВНОЙ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ, УСИЛЕННОЙ или ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ, должна соответствовать следующим требованиям:

– если изоляция на проводе обмотки использована для обеспечения ОСНОВНОЙ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ, в намоточном компоненте изолированный провод должен соответствовать требованиям приложения Н;

– минимальное число конструктивных слоев, применяемых в проводе или проводах, должно быть следующим:

– для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ – двумя обернутыми слоями или одним прессованным слоем;

– для ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ – два слоя обернутых или прессованных;

– для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ – три слоя обернутых или прессованных.

– если имеется более одного конструктивного слоя, как указано выше, допускается для общего числа слоев располагать их на одном проводе или между двумя разделенными проводниками;

– изолированные провода обмотки, близлежащие с другими, рассматриваются как разделенные ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ, если изоляция каждого проводника рассчитана для РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ;

– если провод является изолированным с двумя или более слоями, спирально обернутыми нахлестными слоями ленты, то этого должно быть достаточно, чтобы обеспечить непрерывность наложения во время изготовления намоточного компонента. Слои ленты должны быть герметичны, если ПУТИ УТЕЧКИ между слоями не удовлетворяют требованиям раздела 13 настоящего стандарта;

Примечание – Провода, изолированные методом прессования, удовлетворяют герметизации.

– если два изолированных провода или один оголенный, а другой изолированный провод, находятся в контакте внутри намоточного компонента, перекрывающиеся друг с другом под углом от 45° до 90°, и обмотка подвержена натяжению, должна быть обеспечена защита от механического напряжения. Защита может быть достигнута одним из следующих способов:

– физическим разделением в форме изоляционной трубки или листового материала или использованием двух слоев, или

– намоточный компонент отвечает требованиям 8.18;

– производитель должен показать, что провод был подвержен 100%-ным контрольным испытаниям на электрическую прочность, как указано в Н.3.

Соответствие проверяют осмотром части и декларацией соответствия на обмоточный провод.

8.18 Испытание на износостойкость намоточных компонентов с изолированными проводами обмоток без дополнительной прослойки изоляции

Как установлено в 8.17 намоточный компонент должен быть подвергнут следующим циклическим испытаниям. Каждый цикл состоит из испытания на нагрев, вибрацию и на влагостойкость.

Измерения в соответствии с 8.18, перечисление d), выполняют до проведения циклического испытания и после каждого цикла.

Для испытаний необходимо три образца. Образцы подвергают 10 циклам испытаний.

a) Испытание на нагрев

В зависимости от типа изоляции (температурная классификация) образцы помещают в камеру тепла с сочетанием времени и температуры, как указано в таблице 4. Десять циклов выполняют с одинаковым сочетанием.

Температура в камере тепла должна поддерживаться с допуском ±3 °С.

Таблица 4 – **Температура и время испытаний (в днях) в цикле**

Температура испытаний, °С	Температура для систем изоляции, °С				
	100	115	120	140	165
220					4
210					7
200					14
190				4	
180				7	
170				14	
160			4		
150		4	7		
140		7			
130	4				
120	7				
Соответствующая классификация согласно МЭК 60085 и МЭК 60216	A	E	B	F	H
Производитель принимает решение о сочетании времени и температуры при проведении испытания.					

После испытаний на нагрев образцы разрешается охлаждать до температуры окружающей среды до выполнения испытания на воздействие вибрации.

b) Испытание на воздействие вибрации

Образцы закрепляют на вибростенде в их нормальном рабочем положении (как указано в МЭК 60068-2-6) с помощью винтов, зажимов или с помощью ремней для компонентов круглой формы.

Направление вибрации вертикальное и условия испытаний следующие:

– амплитуда – 0,35 мм;

– продолжительность – 30 мин;

– диапазон частот – 10 – 55 – 10 Гц;

– скорость изменения частоты – приблизительно 1 октава/мин.

c) Влагостойкость

Образцы подвергают обработке влагой в течение 2 сут по 10.2.

d) Измерения

После каждого цикла измеряется сопротивление изоляции и проводится испытание на электрическую прочность в соответствии с 10.3. В дополнение следующее испытание выполняется с трансформатором, предназначенным только для работы с частотой сети.

После испытания на электрическую прочность на один из входных цепей в течение 5 мин подается испытательное напряжение, равное не менее 1,2 НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ при удвоенной номинальной частоте. Нагрузка не подключается к трансформатору. Во время испытаний бифилярные обмотки, при их наличии, соединяются последовательно.

При этом испытании может использоваться более высокая частота. Продолжительность периода при испытаниях в минутах равна десятикратной номинальной частоте, деленной на испытательную частоту, и составляет не менее двух минут.

Во время испытаний не должно быть пробоя изоляции между витками обмотки, между входными и выходными цепями, между прилегающими входными и выходными цепями или между обмотками и любым проводящим сердечником.

Значение испытательного напряжения при испытании на электрическую прочность в соответствии с 10.3 уменьшают на 35 % от приведенной величины, а время испытаний удваивают.

Рассматриваемый образец считается не выдержавшим испытания, если ток холостого хода или активная составляющая входного тока холостого хода по крайней мере на 30 % выше, чем соответствующая величина, полученная во время начального измерения.

Если после завершения всех 10 циклов один или более образцов имели отказ, рассматриваемый трансформатор не соответствует испытанию на износостойкость.

8.19 Отсоединение от сети питания

8.19.1 Если аппарат спроектирован для питания от СЕТИ, разъединительное устройство должно обеспечить отсоединение аппарата от СЕТИ при обслуживании.

Примечание – Примеры разъединительного устройства следующие:
– СЕТЕВАЯ вилка;
– приборный ввод;
– всеполюсный ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СЕТИ;
– всеполюсный прерыватель сети.

Если СЕТЕВАЯ вилка или приборный ввод используются в качестве разъединительного устройства, инструкции по эксплуатации должны соответствовать 5.4.2, перечисление а).

Если всеполюсный ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СЕТИ или всеполюсный прерыватель цепи используются в качестве отсоединительного устройства, он должен иметь контактное разделение по крайней мере равное 3 мм в каждом полюсе и должен отсоединять все полюса одновременно.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

8.19.2 Для аппаратуры, в которой ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СЕТИ используется в качестве разъединительного устройства, должно быть указано положение «включено».

Примечание – Указание о положении «включено» должно быть в виде маркировки, сигнализации, подсветки или другим подобным способом.

Если индикация указана в виде маркировки, должны быть выполнены соответствующие требования раздела 5.

Соответствие проверяют осмотром.

8.20 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СЕТИ не должен устанавливаться в гибкий сетевой кабель или шнур.

Примечание – Дополнительные требования для выключателей указаны в 14.6.

Соответствие проверяют осмотром.

8.21 Если резисторы, конденсаторы или RC-сборки используются для шунтирования контактных промежутков выключателей, СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, компоненты должны соответствовать 14.1, перечисление а) или 14.2.2 соответственно.

Соответствие проверяют осмотром.

8.22 Методы испытания неразделенной тонколистовой изоляции

Соответствие проверяют по МЭК 61558-1 (пункт 26.3) или следующим испытанием.

Используют три испытываемых образца, каждый из которых состоит из трех или более слоев неразделенной тонколистовой изоляции, формирующих УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ. Один образец закрепляют на оправке приспособления для испытаний (рисунок 14), как показано на рисунке 15.

Направленное вниз усилие (150 ± 10) Н прикладывают к свободному концу образца (см. рисунок 16) с использованием соответствующего зажимного устройства. Оправку вращают вручную без рывков:

– из начального положения (рисунок 15) в конечное положение (рисунок 16) и обратно;

– повторяют указанные выше движения;

– из начального положения в конечное положение.

Если образец во время вращения порвется в месте крепления на оправке или в месте крепления зажимного устройства для создания усилия, то это не считают отказом и испытание повторяют на новом дополнительном образце. Если образец порвется в любом другом месте, то результат испытания считают отрицательным.

После такой предварительной обработки вдоль поверхности образца размещают лист металлической фольги толщиной (0,035 ± 0,005) мм и длиной не менее 200 мм, при этом фольга должна свисать на каждой стороне оправки (см. рисунок 16). Поверхность фольги, находящаяся в контакте с образцом, должна быть проводящей, не должна быть оксидирована или изолирована иным способом. Фольгу располагают таким образом, чтобы ее края были на расстоянии не менее 18 мм от краев образца (см. рисунок 17). Затем фольгу прижимают с помощью двух одинаковых грузов, подвешиваемых с помощью соответствующих зажимных устройств на каждом конце фольги.

При нахождении оправки в ее конечном положении между оправкой и металлической фольгой в течение 1 мин после окончательных установок проводят испытание на электрическую прочность в соответствии с 10.3.2 при испытательном напряжении в 1,5 раза больше значения, указанного в таблице 5 для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ, но при напряжении не менее 5 кВ.

Процедуру испытаний полностью повторяют на двух других образцах.

В процессе испытаний не должно произойти искрения или пробоя; эффект коронного разряда и подобные явления не учитывают.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

9 Опасность поражения электрическим током при нормальных рабочих условиях

9.1 Испытания на внешней стороне

9.1.1 Общие положения

ДОСТУПНЫЕ части не должны находиться ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ.

Примечание 1 – Цепи, предназначенные для соединения с аппаратурой, на которую распространяются другие стандарты, должны соответствовать требованиям 9.1.1 и в зависимости от конструкции – требованиям 8.5 или 8.6.

В дополнение, если отсутствуют соединения с другой аппаратурой, недоступные контакты КЛЕММ не должны находиться ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, за исключением следующих:

– контактов выходных сигнальных КЛЕММ, если они находятся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ из-за функциональных особенностей аппарата при условии, что эти контакты отделены от источников питания в соответствии с требованиями раздела 8 для ДОСТУПНЫХ проводящих частей.

Примечания

2 Для недоступных входных КЛЕММ, например громкоговорителей, допускается нахождение их ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, если они присоединены к выходным КЛЕММАМ.

3 Для маркировки таких выходных КЛЕММ см. 5.2, перечисление b).

– КЛЕММ, соответствующих требованиям 15.1.1, предназначенных для подключения аппарата к СЕТИ, выходных розеток и контактов соединяющих узлов для обеспечения питанием с другим аппаратом.

Требования для определения ДОСТУПНОСТИ части, находящейся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, применяются только для ОПАСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ, не превышающих значение 1 000 В переменного тока или 1 500 В постоянного тока. Для высоких напряжений ЗАЗОР между частью, находящейся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и испытательным пальцем или испытательным штырем должен соответствовать, как указано в 13.3.1 для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ (см. рисунок 3).

Соответствие проверяют осмотром и измерениями в соответствии с 9.1.1.1 и испытаниями в соответствии с 9.1.1.2.

9.1.1.1 Определение частей, находящихся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ

Для подтверждения того, что часть или контакт КЛЕММЫ находится ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, проводят измерение между любыми двумя частями или контактами, затем между любой частью или контактом и любым полюсом источника питания, используемого во время испытаний. Разряд должен быть измерен в СОЕДИНИТЕЛЕ, обеспечивающем подсоединение аппарата к источнику питания, непосредственно после отключения питания.

Примечание 1 – Для определения разряда между полюсами СЕТЕВОЙ вилки см. 9.1.6.

Часть или контакт СОЕДИНИТЕЛЯ находятся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, если:

a) напряжение разомкнутой цепи превышает:

– 35 В (пиковое значение) переменного тока или 60 В постоянного тока;

– 120 В среднеквадратического значения для аудиосигналов ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ;

– 71 В среднеквадратического значения для аудиосигналов аппаратуры, отличной от ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ.

Если ограничение напряжения по перечислению a) превышено, применяют условия по перечислениям b) – d).

b) ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ, выраженный относительно напряжений U_1 и U_2 и измеренный в соответствии с МЭК 60990 по схеме, приведенной в приложении D настоящего стандарта, превышает следующие значения:

– U_1 = 35 В (пиковое значение) и U_2 = 0,35 В (пиковое значение) для переменного тока;

– U_1 = 1,0 В для постоянного тока.

Примечание 2 – Предельные значения напряжения U_2 = 0,35 В (пиковое значение) для переменного тока и U_1 = 1,0 В для постоянного тока соответствуют значениям – 0,7 мА (пиковое значение) переменного тока и 2,0 мА постоянного тока. Предельное значение напряжения U_1 = 35 В (пиковое значение) для переменного тока соответствует 70 мА (пиковое значение) переменного тока для частот свыше 100 кГц.

и, кроме того:

c) заряд превышает 45 мкКл при накоплении зарядов напряжениями от 60 В до 15 кВ постоянного тока, или

d) энергия разряда превышает 350 мДж при накопленных зарядах напряжениями, превышающими 15 кВ постоянного тока.

Примечания

3 Для аппаратуры, предназначенной для применения в условиях тропического климата, значения, приведенные в перечислениях a) и b), рекомендуется уменьшить вдвое.

4 Чтобы избежать излишне больших ТОКОВ ПРИКОСНОВЕНИЯ, когда несколько аппаратов взаимосвязаны, рекомендуется, чтобы ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ каждого из аппаратов не превышал значения, необходимого для его нормального функционирования.

Для конструкции КЛАССА I среднеквадратическое значение ТОКА ПРИКОСНОВЕНИЯ на землю (ток утечки) должно быть не более 3,5 мА. Измерение должно быть проведено с использованием измерительной схемы, приведенной в приложении D настоящего стандарта, и с отключенным соединением защитного заземления.

9.1.1.2 Определение ДОСТУПНЫХ частей

Для подтверждения того, что ДОСТУПНАЯ часть находится ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, шарнирный испытательный палец, соответствующий испытательному пробнику B по МЭК 61032 прикладывают без заметного усилия к корпусу или вставляют через любые отверстия в корпусе, включая отверстия в нижней части аппарата.

Испытательный палец через отверстие вводят на любую глубину, ограничиваемую его размерами, и затем этот палец поворачивают или сгибают в любое положение во время и после его введения. Если размеры отверстия не позволяют ввести палец, то к пальцу в прямом положении прикладывают силу, увеличенную до (20 ± 2) Н, и испытания повторяют согнутым под углом пальцем.

Испытания повторяют малыми щупами-пальцами, соответствующими испытательным пробникам 18 и 19 по МЭК 61032. Это испытание не применяют, если предназначенные условия эксплуатации защищают аппарат от доступности его детьми.

Подвижные части систем громкоговорителей, такие как пылезащитные крышки, конуса источников звука или пассивные радиаторы, не рассматривают как обеспечивающие защиту от доступа.

Примечание – См. также 13.3.1.

Проводящие части, покрытые только лаком, эмалью на основе растворителя, обычной бумагой, не пропитанной тканью, оксидными пленками или шайбами, рассматриваются как оголенные.

Для конструкций КЛАССА II испытательный пробник 13 по МЭК 61032 не должен касаться частей, находящихся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, при приложении к нему усилия (3 ± 0,3) Н в любом возможном положении.

Испытательный пробник не прикладывают к розеткам, соединителям, обеспечивающим СЕТЕВОЕ питание, держателям плавких вставок и подобным устройствам.

Примечание – Для проверки наличия электрического контакта применяется последовательно включенная лампа при напряжении от 40 до 50 В.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

9.1.2 Оси управляющих кнопок, ручек, рычагов и аналогичных устройств

Оси управляющих кнопок, ручек, рычагов и аналогичных устройств не должны находиться ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ.

Соответствие проверяют осмотром, а в случае сомнения – измерением в соответствии с 9.1.1.1

9.1.3 Отверстия кожуха

Аппарат должен быть сконструирован таким образом, чтобы посторонние подвешенные предметы не могли оказаться ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ при их попадании в вентиляционные или другие отверстия.

Соответствие проверяют посредством прикладывания к отверстиям испытательного металлического штыря диаметром 4 мм и длиной 100 мм. Испытательный штырь, свободно подвешенный за один конец, опускают в отверстие, глубина проникновения испытательного штыря ограничивается его длиной.

Испытательный штырь не должен оказаться ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ.

9.1.4 СОЕДИНИТЕЛИ (КЛЕММЫ)

Применение однополюсной вилки или оголенного провода для соединения с контактом КЛЕММЫ, используемой для подключения заземления или антенны, или аудио-, видео- или связанных с ними сигналов не должны создавать риска поражения электрическим током.

Испытание не применяют к СОЕДИНИТЕЛЯМ, имеющим маркировку символом, указанным в 5.2, перечисление b).

Примечание – См. также 15.1.2.

Соответствие проверяют следующими испытаниями.

Испытательный штырь, соответствующий испытательному пробнику 16 по МЭК 61032, длиной (20 ± 0,2) мм прикладывают к любому участку в радиусе 25 мм от каждого контакта СОЕДИНИТЕЛЯ, а в случае сомнения прикладывают усилие (10 ± 1) Н.

Каждый контакт испытывают с помощью испытательного пробника, соответствующего испытательному пробнику D по МЭК 61032, а в случае сомнения прикладывают усилие (1 ± 0,1) Н.

Испытательный пробник не должен оказаться ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ.

9.1.5 Органы предварительной настройки

Если отверстие, через которое обеспечивается доступ к органам предварительной настройки, обозначено соответствующим образом на кожухе или в инструкции по эксплуатации, а для регулирования требуется отвертка или другой инструмент, то процесс регулирования не должен быть связан с риском поражения электрическим током.

Соответствие проверяют путем введения в отверстие испытательного пробника, соответствующего испытательному пробнику C по МЭК 61032.

Испытательный пробник прикладывают в любом возможном положении, а в случае сомнения прикладывают усилие (10 ± 1) Н.

Испытательный пробник не должен оказаться ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ.

9.1.6 Отключение с помощью СЕТЕВОЙ вилки

Аппарат, предназначенный для подключения к СЕТИ с помощью СЕТЕВОЙ вилки, должен быть сконструирован таким образом, чтобы не было риска поражения электрическим током от заряда, накопленного на конденсаторах, в случае прикосновения к штырям или контактам вилки после ее отсоединения от розетки.

Примечание – В понимании настоящего пункта приборные и кабельные штыревые соединительные устройства рассматриваются как СЕТЕВЫЕ вилки.

Соответствие проверяют измерением в соответствии с 9.1.1.1, перечисление a) или c), или вычислением.

СЕТЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ (при его наличии) находится в положении «выключено», а если это более неблагоприятно, в положении «включено».

По истечении 2 с после отсоединения СЕТЕВОЙ вилки ее штыри или контакты не должны находиться ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ.

Испытание может повторяться до 10 раз, чтобы охватить наиболее неблагоприятные случаи.

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

9.1.7 **Противодействие внешним силам**

Кожух аппарата должен обладать достаточным противодействием к приложению внешних сил.

Соответствие проверяют следующими испытаниями:

a) жесткий испытательный палец, соответствующий испытательному пробнику 11 по МЭК 61032, в течение 10 с прикладывают с усилием, направленным внутрь и равным (50 ± 5) Н к различным точкам кожуха, включая отверстия и текстильную обивку.

Усилие должно быть оказано концом испытательного пальца таким образом, чтобы избежать заклинивания или действия рычага.

Во время испытания кожух не должен оказаться ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ и части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, не должны стать ДОСТУПНЫМИ; текстильные обивки не должны касаться частей, находящихся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ.

b) с помощью испытательного крюка, как показано на рисунке 4, прикладывают направленное наружу усилие (20 ± 2) Н во всех точках, где это возможно, в течение 10 с.

Во время испытания части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, не должны оказаться ДОСТУПНЫМИ;

c) внешние проводящие кожухи и проводящие части внешнего кожуха должны подвергаться в течение 5 с постоянному усилию, равному (250 ± 10) Н для напольной аппаратуры или (100 ± 10) Н для другой аппаратуры, приложенному к кожуху или части кожуха, прикрепленного к аппарату с помощью соответствующего испытательного инструмента, обеспечивающего поверхностное прикосновение в виде окружности диаметром 30 мм.

Примечание 1 – Контакты СОЕДИНИТЕЛЕЙ не рассматриваются как проводящая часть внешнего кожуха.

После испытаний аппарат не должен иметь повреждений в понимании настоящего стандарта.

Примечание 2 – Во время испытаний аппарат не требует подключения к источнику питания.

9.2 **Удаление защитных крышек**

Часть, которая становится ДОСТУПНОЙ после удаления крышки ВРУЧНУЮ, не должна оказаться ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ (см. также 14.7)

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

Соответствие проверяют проведением испытаний по 9.1.1, за исключением того, что измерения проводят в течение 2 с после удаления крышки.

Примечание – Любую часть устройства для установки напряжения, снимаемую ВРУЧНУЮ, считают защитной крышкой.

10 Требования к изоляции

Требования, установленные в настоящем стандарте, относятся к изоляции, работающей на частотах до 30 кГц. Разрешается применять те же требования к изоляции, работающей на частотах свыше 30 кГц, если отсутствуют другие данные.

Примечание – Для информации зависимость изоляции от частоты см. МЭК 60664-1 и МЭК 60664-4 [8].

10.1 **Испытание перенапряжением**

Для аппаратуры КЛАССА II изоляция между ДОСТУПНЫМИ частями или частями, подключенными к ним, и частями, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, должна выдерживать перенапряжение, обусловленное переходными процессами, например, атмосферными разрядами, воздействующими на аппарат через СОЕДИНИТЕЛЬ антенны.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Изоляцию между:

– СОЕДИНИТЕЛЕМ для подключения антенны и КЛЕММАМИ для СЕТЕВОГО питания;

– КЛЕММАМИ для СЕТЕВОГО питания и любым другим СОЕДИНИТЕЛЕМ в случае, если аппарат может подключаться к другим аппаратам, имеющим СОЕДИНИТЕЛИ для подключения антенны,

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

Примечание – Во время этих испытаний аппарат не должен быть подключен к источнику питания.

После испытания испытываемая изоляция должна соответствовать требованиям 10.3.

10.2 **Воздействие влаги**

Безопасность аппарата не должна ухудшаться в условиях влажности, которая может появиться во время эксплуатации.

Соответствие проверяют воздействием влаги, как указано в настоящем пункте, и проведением сразу после этого испытания по 10.3.

Кабельные вводы (при их наличии) должны оставаться открытыми. Если у гнезда имеются заглушки, они должны быть сняты.

Электрические компоненты, крышки и другие части, которые могут быть сняты ВРУЧНУЮ, удаляют и в случае необходимости подвергают воздействию влаги вместе с основной частью аппарата.

Испытание на воздействие влаги проводят в камере влажности при относительной влажности 93^{+2}_{-3} *%.*

Температуру воздуха в любом месте, где может быть помещен аппарат, поддерживают равной 30^{0}_{-2} *°С.*

Аппаратура, предназначенная для использования в условиях тропического климата, подвергается испытаниям при температуре (40 ± 2) °С и относительной влажности 93^{+2}_{-3} *%.*

Перед помещением в камеру влажности аппарат подогревают до температуры, находящейся в диапазоне от указанной и до температуры на 4 К выше.

Аппарат выдерживают в камере влажности в течение:

– 5 сут (120 ч) – для аппаратуры, предназначенной для использования в условиях тропического климата;

– 2 сут (48 ч) – для остальной аппаратуры.

Примечания

1 В большинстве случаев температура испытываемого аппарата может быть доведена до заданной путем выдержки его при этой температуре в течение не менее 4 ч перед испытанием на влагостойкость.

2 Воздух в камере должен перемешиваться, конструкция камеры должна исключать возможность появления влаги или конденсата воды на аппарате.

3 Во время этих испытаний аппарат к источнику питания не подключают.

После проведения испытания аппарат не должен иметь повреждений.

10.3 **Электрическая прочность и сопротивление изоляции**

10.3.1 Изолирующие материалы должны удовлетворять следующим требованиям.

Соответствие проверяют согласно 10.3.2 и, если нет особых указаний, сразу после испытания на воздействие влаги – по 10.2.

Примечание – Для облегчения испытаний на электрическую прочность компоненты и сборочные узлы допускается испытывать отдельно.

10.3.2 *Изоляции, перечисленные ниже в таблице 5, должны быть испытаны на:*

– сопротивление изоляции напряжением 500 В постоянного тока и

– электрическую прочность следующим образом:

– изоляцию, находящуюся под напряжением постоянного тока (БЕЗ ПУЛЬСАЦИИ), испытывают напряжением постоянного тока;

– изоляцию, находящуюся под напряжением переменного тока, испытывают напряжением переменного тока с частотой СЕТИ.

Если имеют место эффекты коронного разряда, ионизации или подобные им, то рекомендуется проводить испытания напряжением постоянного тока.

Примечание 1 – В тех случаях, когда при испытаниях изоляция шунтируется конденсаторами, рекомендуется использовать испытательное напряжение постоянного тока.

Испытательные напряжения должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 5 для соответствующего типа изоляции (ОСНОВНОЙ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ или УСИЛЕННОЙ) и РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ U, подаваемого на изоляцию.

При определении РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ U должны быть выполнены следующие требования:

– аппарат должен питаться от своего НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ;

– в случае напряжений переменного тока измеряют истинное пиковое значение напряжения с учетом налагаемых периодических и непериодических импульсов длительностью на уровне ½ более чем 50 нс;

– в случае постоянного напряжения учитывают максимальную величину любой наложенной пульсации;

– не учитывают периодические и непериодические переходные процессы, имеющие длительность на уровне ½ до 50 нс;

– незаземленные ДОСТУПНЫЕ проводящие части рассматривают как подключенные к КЛЕММЕ заземления либо как подключенные к КЛЕММЕ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ или к ее контакту;

– в тех случаях, когда обмотка трансформатора или другая деталь аппарата имеет плавающий потенциал, то есть не соединена с цепью, устанавливающей их потенциал относительно земли, должно допускаться ее соединение с КЛЕММОЙ заземления или с КЛЕММОЙ или контактом ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ в точке, где РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ достигает наибольшего значения;

– там, где используется ДВОЙНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ, РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ на ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ должно определяться при предположении короткого замыкания ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, и наоборот. Для изоляции между обмотками трансформатора короткое замыкание должно предполагаться в точке, в которой возникает наибольшее РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ на другой изоляции;

– для изоляции между двумя обмотками трансформатора должно быть использовано наибольшее напряжение между любыми двумя точками в двух обмотках, имея в виду внешнее напряжение, к которому могут быть подключены обмотки;

– для изоляции между обмоткой трансформатора и другой частью должно быть использовано наибольшее напряжение между любой точкой обмотки и другой частью.

Испытательное напряжение должно быть получено от соответствующего источника, который рассчитан таким образом, что при коротком замыкании выходных КЛЕММ, после установления требуемого значения выходного испытательного напряжения, выходной ток достигает не менее 200 мА.

Устройство защиты от перегрузки не должно срабатывать, если выходной ток менее 100 мА.

Необходимо следить за тем, чтобы значение испытательного напряжения измерялось в пределах ±3 %.

Сначала прикладывают напряжение, значение которого составляет не более половины значения испытательного напряжения, затем его быстро повышают до требуемого значения, которое удерживают в течение 1 мин.

Измерение сопротивления изоляции и испытание на электрическую прочность проводят в камере влажности или в помещении, в котором аппарат доводят до заданной температуры, после установления на место тех деталей, которые ранее могли быть сняты.

Считается, что аппарат соответствует требованиям, если сопротивление, измеренное по истечении 1 мин, не менее значения, указанного в таблице 5, и не было искрения или пробоев при проведении испытаний изоляции на электрическую прочность.

При испытании кожухов из изоляционного материала металлическая фольга прижимается непосредственно к ДОСТУПНЫМ частям.

При испытании аппарата, имеющего одновременно УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ и другие типы изоляции, необходимо следить за тем, чтобы испытательное напряжение, приложенное к УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ, не повредило ОСНОВНУЮ или ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ.

Примечания

2 При испытании на электрическую прочность ДОСТУПНЫЕ проводящие части могут быть соединены вместе.

3 Установка для проведения испытаний на электрическую прочность тонколистового изоляционного материала приведена на рисунке 6.

4 Испытание изоляции не проводят, если короткое замыкание ее не вызывает опасности поражения электрическим током. Например, в случае когда один конец вторичной обмотки ЗАЩИТНОГО РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА соединен с ДОСТУПНОЙ проводящей частью, то отпадает необходимость в каких-либо специальных требованиях к любой изоляции другого конца обмотки к этой ДОСТУПНОЙ проводящей части.

Резисторы, конденсаторы и RC-сборки, соответствующие требованиям 14.1, 14.2.1 и 14.2.2 соответственно, соединенные параллельно испытываемой изоляции, следует отсоединить. Индуктивности и обмотки, которые могут препятствовать проведению испытания, также следует отсоединить.

Таблица 5 – **Испытательные напряжения для проведения испытаний на электрическую прочность и сопротивление изоляции**

Изоляция	Сопротивление изоляции	Испытательное напряжение переменного (пиковое значение) или постоянного тока, В
1 Между частями различной полярности, НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ	2 МОм	Для номинальных напряжений СЕТИ ≤ 150 В (среднеквадратическое значение) – 1 410 В. Для номинальных напряжений СЕТИ > 150 В (среднеквадратическое значение) – 2 120 В
2 Между частями, разделенными ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ	2 МОм	Кривая А на рисунке 7
3 Между частями, разделенными УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ	4 МОм	Кривая В на рисунке 7

Примечание – Кривые А и В на рисунке 7 определяются следующими точками:

РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ *U* (пиковое значение)	Испытательное напряжение (пиковое значение)	
	Кривая А	Кривая В
35 В	707 В	1 410 В
354 В	–	4 240 В
1 410 В	3 980 В	–
10 кВ	15 кВ	15 кВ
Св. 10 кВ	1,5*U* В	1,5*U* В

11 Условия неисправностей

Примечание – Для проверки соответствия требованиям настоящего раздела могут потребоваться повторные испытания на электрическую прочность. Однако, чтобы избежать испытаний аппарата в условиях влажности более одного раза, целесообразно заранее установить определенную последовательность испытаний всех изоляций, которые должны быть испытаны при наибольшем испытательном напряжении.

11.1 Опасность поражения электрическим током

Защита от поражения электрическим током должна быть обеспечена и в том случае, когда аппарат работает в условиях неисправности.

Соответствие проверяют проведением испытаний в условиях неисправности по разделу 9 с учетом изменений, приведенных ниже.

Для контактов КЛЕММ:

– допустимые значения, указанные в 9.1.1.1, перечисление а), за исключением аудиосигналов, увеличивают до 70 В (пиковое значение) переменного тока и 120 В постоянного тока.

Примечание 1 – Пределы при нормальных рабочих условиях для аудиосигналов не должны быть превышены при условиях неисправности;

– допустимые значения, указанные в 9.1.1.1, перечисление б), увеличивают до U_1 = 70 В (пиковое значение) и U_2 = 1,4 В (пиковое значение) переменного тока и до U_1 = 4,0 В постоянного тока при условии, что соединители антенны и/или заземления не могут быть вставлены в КЛЕММЫ при испытаниях.

Примечание 2 – Для аппаратуры, предназначенной для использования в условиях тропического климата, рекомендуется указанные выше значения уменьшить в два раза.

Если короткое замыкание или обрыв резисторов, конденсаторов, RC-сборок, оптопар или индуктивностей вызывает нарушение данных требований, то аппарат считают удовлетворяющим требованиям при соответствии компонента необходимым требованиям раздела 14 (см. 4.3.4).

Если во время проведения испытаний изоляция, указанная в таблице 5, подвергается воздействию напряжения, превышающего напряжение при нормальных рабочих условиях, и если это ведет к увеличению испытательного напряжения по 10.3, то такая изоляция должна выдержать испытание на электрическую прочность при повышенном испытательном напряжении, за исключением тех случаев, когда повышение напряжения является следствием короткого замыкания или обрыва резистора, конденсатора, RC-сборки, оптопары или индуктивности, удовлетворяющих соответствующим требованиям раздела 14.

11.2 **Нагрев**

Когда аппарат работает в условиях неисправности, то ни одна из его частей не должна нагреваться до такой температуры, чтобы:

– появилась опасность возникновения пламени в области окружения аппарата;

– снижалась его безопасность из-за аномального нагрева в аппарате.

Соответствие проверяют проведением испытаний по 11.2.1.

Во время испытаний любое пламя, возникшее внутри аппарата, должно погаснуть в течение периода времени не более 10 с.

Во время испытаний пайки могут размягчаться или расплавляться до тех пор, пока аппарат не станет опасным в понимании настоящего стандарта.

Кроме того, соединения пайкой не должны использоваться в качестве защитного механизма, за исключением паек, которые предназначены для того, чтобы расплавляться, например таких, как ТЕРМОПРЕДОХРАНИТЕЛИ.

11.2.1 Измерения превышения температуры

Измерения превышения температуры частей аппарата, работающего в условиях неисправности, проводят после достижения установившегося режима, но не позже, чем через 4 ч после начала работы.

В течение этого периода аппарат должен соответствовать требованиям 11.2.2 – 11.2.6.

Если неисправность приводит к разрыву цепи ранее до достижения установившегося режима, то измерение превышения температуры проводят сразу после разрыва цепи.

Если превышение температуры ограничивается срабатыванием предохранителей, то в случае необходимости проводят следующее дополнительное испытание относительно характеристик предохранителя.

Плавкую вставку закорачивают на время испытаний и в таком состоянии в условиях неисправности измеряют ток, протекающий в короткозамкнутой цепи вставки и в самой вставке:

– если значение этого тока в 2,1 раза меньше номинального значения, на которое рассчитана плавкая вставка, то температуру измеряют после достижения установившегося режима;

– если значение тока сразу равно или в 2,1 раза больше номинального значения тока, на которое рассчитана плавкая вставка, или постепенно достигает этого значения, то плавкую вставку и короткозамкнутую цепь вставки убирают и измеряют температуру по истечении времени, равного максимальному времени, предшествующему срабатыванию плавкой вставки.

Если сопротивление предохранителя влияет на величину тока соответствующей цепи, то при определении значения этого тока должно учитываться максимальное значение сопротивления данной плавкой вставки.

Примечание – Вышеуказанное испытание основано на характеристиках предохранителя, установленных МЭК 60127, в котором также дается информация, необходимая для расчета значения максимального сопротивления.

При определении тока, проходящего через предохранитель, необходимо учитывать тот факт, что значение тока может изменяться во времени. Поэтому его необходимо измерить как можно скорее после включения аппарата, принимая во внимание время любой задержки, до начала полного функционирования рассматриваемой цепи.

Если превышение температуры аппарата выше значений, указанных в таблице 3, обусловлено коротким замыканием изоляции, то не считают, что аппарат не удовлетворяет требованиям, но должно быть проведено испытание на электрическую прочность этой изоляции в соответствии с 10.3.

Если превышение температуры выше значений, указанных в таблице 3, обусловлено коротким замыканием или обрывом резистора, конденсатора, RC-сборки, оптопары или индуктивности, то считают, что аппарат удовлетворяет требованиям, если данные компоненты удовлетворяют соответствующим требованиям раздела 14 (см. 4.3.4).

Если превышение температуры выше значений, указанных в таблице 3, обусловлено обрывом резистора, то испытание на перегрузку по 14.1, перечисление b), проводят повторно на резисторе, вмонтированном в аппарат, включая соединения, выполненные изготовителем.

Во время этого испытания соединения не должны быть нарушены.

11.2.2 ДОСТУПНЫЕ части

Превышение температуры ДОСТУПНЫХ частей не должно быть выше значений, указанных в таблице 3, перечисление a), графа «Условия неисправности».

11.2.3 Части, за исключением обмоток, обеспечивающие электрическую изоляцию

Превышение температуры изоляционных частей, за исключением обмоток, разрушение которых привело бы к нарушению требований 11.1, 11.2.2, 11.2.4 и 11.2.6, не должно быть выше значений, указанных в таблице 3, перечисление b), графа «Условия неисправности», за исключением следующих случаев:

– для ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ в течение периода времени максимум 5 мин превышение температуры может быть выше значений, указанных в таблице 3, перечисление b), графа «Условия неисправности», но не более чем на 100 K;

– для ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, выдерживающих испытание пламенем по 20.1.3, превышение температуры может превышать:

a) значения, указанные в таблице 3, перечисление b), графа «Условия неисправности», но не выше 100 K на одном или нескольких небольших участках, общая площадь которых не превышает 2 $см^2$ для каждого условия неисправности и при условии, что отсутствует опасность поражения электрическим током, или

b) в течение не более 5 мин значения, указанного в таблице 3, перечисление b), графа «Условия неисправности», но не более значения превышения температуры для «Других частей», указанного в таблице 3, перечисление e), графа «Условия неисправности», на одном или нескольких небольших участках, общая площадь которых не превышает 2 $см^2$ для каждого условия неисправности и при условии, что отсутствует опасность поражения электрическим током.

Если значение превышения температуры выше допустимого значения и если есть сомнение в том, что существует или не существует опасность поражения электрическим током, то проводящие части, относящиеся к перегреву, замыкают накоротко и повторяют испытания по 11.1.

Если во время испытаний произойдет разрыв, оголение или отслоение проводников ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ, то аппарат все еще рассматривают как удовлетворяющий требованиям настоящего стандарта, если выполнены все следующие условия:

– ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА соответствует требованиям 20.1.3;

– разрыв не является ПОТЕНЦИАЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ;

– аппарат удовлетворяет требованиям настоящего пункта после того, как разрыв проводника шунтирован перемычкой;

– любой отслоившийся или оголившийся проводник не приводит к уменьшению ЗАЗОРОВ или ПУТЕЙ УТЕЧКИ между частями, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и ДОСТУПНЫМИ частями ниже значений, установленных в разделе 13;

В аппарате КЛАССА I должна сохраняться непрерывность любого соединения защитного заземления; обрыв такого проводника не допустим.

11.2.4 Части, выполняющие роль опоры или механических барьеров.

Превышение температуры частей, механическое разрушение которых может привести к нарушению требований 9.1.1, не должно превышать значений, указанных в таблице 3, перечисление c), графа «Условия неисправности».

11.2.5 Обмотки

Превышение температуры обмоток не должно превышать значений, указанных в таблице 3, перечисления b) и d), графа «Условия неисправности», за исключением:

– если температура ограничивается вследствие срабатывания заменяемых или восстанавливаемых защитных устройств, то превышения температуры могут быть больше допустимых значений в течение времени до 2 мин после срабатывания устройства.

В случае обмоток, обеспечивающих защиту от поражения электрическим током или от возникновения воспламенения, испытания повторяют три раза, затем обмотки подвергают испытаниям на электрическую прочность по 10.3 без испытаний на воздействие влаги по 10.2, начиная измерения по истечении 1 мин после измерений превышения температуры.

После проведения испытаний не должно быть никаких повреждений;

– если температура ограничивается вследствие срабатывания встроенного невосстанавливаемого или незаменяемого защитного устройства или из-за обрыва обмотки, то допустимое превышение температуры может быть выше, но испытание должно быть повторено три раза с использованием новых компонентов.

В случае обмоток, обеспечивающих защиту от поражения электрическим током или от возникновения воспламенения, испытания повторяют три раза, затем обмотки подвергают испытаниям на электрическую прочность по 10.3 без испытаний на воздействие влаги по 10.2, начиная измерения по истечении 1 мин после измерений превышения температуры.

Не должно быть никаких повреждений;

– более высокое превышение температуры обмоток допускается при условии, что повреждение их изоляции не приведет к опасности поражения электрическим током или опасности воспламенения и при условии, что эти обмотки не подключены к источникам питания, способным выдавать мощность более 5 Вт при нормальных рабочих условиях.

Если значения превышения температуры превышено и если есть сомнение в том, что существует или не существует опасность поражения электрическим током, то изоляцию рассматривают как короткозамкнутую и повторяют испытания по 11.1 и 11.2.2.

Примечание – Если изоляция включена в обмотку таким образом, что превышение ее температуры непосредственно измерить невозможно, то ее температура принимается такой же, как и проводов обмотки.

11.2.6 Части, на которые не распространяются ограничение по 11.2.1 – 11.2.5

В зависимости от типа применяемого материала превышение температуры частей не должно превышать значений, указанных в таблице 3, перечисление e), графа «Условия неисправности».

12 Механическая прочность

12.1 Аппарат в сборе

Аппарат должен обладать достаточной механической прочностью и должен быть сконструирован так, чтобы выдержать воздействия, возможные в течение его эксплуатации.

Конструкция аппарата должна исключать возможность короткого замыкания изоляции между частями, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ и ДОСТУПНЫМИ проводящими частями или частями, соединившимися с ними, например, в результате случайного ослабления или потери винтов.

Соответствие проверяют проведением испытаний по 12.1.1 – 12.1.5, за исключением элементов СЕТЕВОЙ вилки.

Примечание – Элементы, являющиеся частью СЕТЕВОЙ вилки, подвергают испытаниям по 15.4.

12.1.1 Испытание падением

Аппараты массой более 7 кг подвергают следующему испытанию.

Аппарат устанавливают на горизонтальную деревянную подставку и вместе с подставкой сбрасывают 50 раз с высоты 5 см на деревянную площадку.

После окончания испытания аппарат не должен иметь повреждений, нарушающих требования настоящего стандарта.

12.1.2 Испытание вибрацией

ПЕРЕДВИЖНЫЕ АППАРАТЫ, используемые для усиления звука музыкальных инструментов, ПЕРЕНОСНЫЕ АППАРАТЫ и имеющие металлический корпус подвергают испытаниям на виброустойчивость с параметрами, указанными в МЭК 60068-2-6.

Аппарат с помощью ремней, опоясывающих корпус, закрепляют на вибростенде в положении, предназначенном для эксплуатации. Направление вибрации – вертикальное, и условия испытания следующие:

продолжительность – 30 мин;

амплитуда – 0,35 мм;

диапазон частот – 10 – 55 – 10 Гц;

скорость изменения частоты - приблизительно одна октава в минуту.

После испытаний аппарат не должен иметь повреждений, нарушающих требования настоящего стандарта, в особенности не должны нарушаться соединения или ослабляться крепления деталей, приводящие к снижению безопасности.

12.1.3 Испытание ударом

Аппарат прочно закрепляют на жесткой опоре и по нему наносят три удара молотком пружинного действия в соответствии с МЭК 60068-2-75. Удары наносят с кинетической энергией приблизительно 0,5 Дж только по точкам поверхности, которые защищают части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, в местах, предположительно наиболее ослабленных, включая вентиляционные отверстия, выдвижные панели в выдвинутом положении, рукоятки, рычаги, кнопки выключателей и т. п. Перед ударом молоток прижимают к поверхности аппарата под прямым углом.

Испытанию ударом молотком подвергают также окна, линзы, сигнальные лампы и их колпаки и т. п., но при условии, что они выступают над поверхностью более чем на 5 мм или площадь выступающей поверхности превышает 1 см ^{2}.

Однако поверхности кожуха, не предназначенные для вентиляции, защищающие части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, должны быть подвержены одиночному удару в соответствии с таблицей 6.

Удар, указанный в таблице 6, должен быть произведен стальным шаром диаметром (50 ± 1)мм и массой приблизительно 500 г, свободно падающий вертикально, как указано на рисунке 8, перпендикулярно поверхности кожуха.

Таблица 6 – **Кожухи аппаратуры, подвергающиеся испытанию ударом**

Часть кожуха	Энергия удара, Дж
Верхняя часть, боковые стороны, задняя и передняя части ПЕРЕНОСНОГО АППАРАТА или аппарата, устанавливаемого на столу	(2,0 ± 1) %
Все поверхности закрепляемых аппаратов	(2,0 ± 1) %
Верхняя часть, боковые стороны, задняя и передние части аппарата, устанавливаемого на полу	(3,5 ± 1) %

Примечания

1 Требуемая энергия удара вычисляется по формуле $h = E/(g \times m)$,

где h – высота, м;

E – энергия удара, Дж;

g – величина ускорения, равная 9,81 м/с^2;

m – масса стального шара, кг.

2 Для механической прочности кинескопов и защиты от последствий взрыва см. раздел 18.

После испытания аппарат должен выдержать испытание на электрическую прочность по 10.3 и не должен иметь никаких повреждений, нарушающих требования настоящего стандарта, в особенности:

– части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, не должны оказаться ДОСТУПНЫМИ;

– изолирующие перегородки не должны быть повреждены;

– те части, которые подвергались испытанию ударом, не должны иметь заметных трещин.

Примечание 3 – Дефекты отделки, небольшие вмятины, которые не уменьшают значения ЗАЗОРОВ или ПУТЕЙ УТЕЧКИ ниже допустимых, трещины, незаметные невооруженным глазом, и поверхностные трещины формовых деталей, усиленных волокном, и т. п. во внимание не принимают.

12.1.4 Испытания на удар

ПЕРЕНОСНОЙ АППАРАТ массой 7 кг и менее подвергают испытанию на удар.

Образец, состоящий из полного комплекта аппаратуры, подвергают трем ударам сбросом с расстояния 1м на горизонтальную поверхность в наиболее неблагоприятных положениях.

Горизонтальная поверхность состоит из твердой древесины, толщиной около 13 мм, на которую закрепляют два слоя клеевой фанеры толщиной 19 – 20 мм и закрепленной на бетонном или эквивалентном неупругом полу.

Испытательный образец должен подвергаться ударам в различном положении. Если применимо, образец подвергают ударам с батареями, указанными и производителем.

По результатам испытаний аппарат не должен быть работоспособным, но должен выдерживать испытание на электрическую прочность по 10.3 в частности:

– проводящие части не должны стать ДОСТУПНЫМИ;

– изоляционные барьеры не должны иметь повреждений, и

– ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ не должны быть уменьшены.

Критерий испытаний не применим к передней части кинескопа.

12.1.5 Испытание снятием внутреннего напряжения

Любые кожухи или кожухи, формованные из термопластичных материалов, должны быть сконструированы так, чтобы любая усадка или деформация, связанная с внутренним напряжением при формовке или отливке, не стала результатом появления опасных частей.

Образец с полным комплектом аппаратуры или комплект кожуха вместе с любым поддерживающим каркасом подвергают выдержке в сушильном шкафу с циркуляцией воздуха при температуре на 10 K выше, чем максимальная температура, измеренная на кожухе во время испытаний по 7.1.3, но не менее 70 °C в течение периода времени, равного 7 ч, затем охлаждают до комнатной температуры.

Для крупногабаритной аппаратуры при невозможности проведения испытания на полном комплекте кожуха разрешается использовать часть кожуха, представляющего составную его часть с соответствующей толщиной и формой и включая любые механические звенья.

После испытания опасные движущие части или части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, не должны стать ДОСТУПНЫМИ.

Примечание – Для части кожуха, являющегося его составной частью, это испытание необходимо для определения соответствия при повторной сборке аппаратуры.

12.2 **Крепление элементов органов управления**

Элементы управления, например кнопки, ручки, клавиши и рычаги, должны быть сконструированы и закреплены таким образом, чтобы при их использовании не нарушилась защита от поражения электрическим током.

Соответствие проверяют следующими испытаниями.

Крепежные винты (при их наличии) отвинчивают, потом завинчивают с приложением крутящего момента, равного 2/3 значения, указанного в таблице 20, затем ослабляют на 1/4 оборота.

После этого к органам управления в течение 1 мин прикладывают вращающий момент по касательной к окружности, соответствующий усилию 100 Н, но не более 1 Н·м, а также в течение 1 мин осевую растягивающую силу, равную 100 Н. Если масса аппарата менее 10 кг, то значение растягивающего усилия ограничено значением соответствующей массы аппарата, но не менее 25 Н.

Для таких органов управления, как кнопки, клавиши и т. п., которые во время эксплуатации могут подвергаться только воздействию силы давления и которые не выступают за пределы поверхности аппарата более чем на 15 мм, растягивающее усилие ограничивают значением 50 Н.

После этих испытаний аппарат не должен иметь повреждений, нарушающих требования настоящего стандарта.

12.3 **Устройства ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ, удерживаемые в руке**

Устройство ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ, предназначенное для удержания его в руке и содержащее части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, должно обладать достаточной механической прочностью и быть сконструировано таким образом, чтобы выдержать воздействия, возможные в течение его эксплуатации.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Устройство ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ с гибким шнуром (при его наличии), укороченным до 10 см, подвергают испытанию в соответствии с МЭК 60068-2-32, метод 2.

Если масса устройства управления больше 250 г, то барабан должен совершить 25 оборотов, а если масса до 250 г, то 50 оборотов.

После испытания аппарат не должен иметь повреждений, нарушающих требования настоящего стандарта.

Те части устройства ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ, соединяемого кабелем, которые не предназначены для удержания в руке, испытывают как части вспомогательного аппарата.

12.4 **Выдвижные устройства**

Выдвижные устройства, которые предназначены для выдвижения из аппарата только на часть своей длины, должны иметь стопор такой механической прочности, чтобы части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, не стали ДОСТУПНЫМИ.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Данное устройство выдвигают до тех пор, пока стопор не ограничит его дальнейшее выдвижение; затем в течение 10 с к нему прикладывают усилие 50 Н в наиболее неблагоприятном направлении.

После испытания аппарат не должен иметь повреждений, нарушающих требования настоящего стандарта, в особенности, – ни одна часть, находящаяся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, не должна стать ДОСТУПНОЙ.

12.5 **Коаксиальные антенные гнезда, устанавливаемые на аппарате**

Коаксиальные антенные гнезда, устанавливаемые на аппарате, содержащем части или компоненты, которые обеспечивают изоляцию частей, находящихся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, от ДОСТУПНЫХ частей, должны быть сконструированы таким образом, чтобы выдержать такие механические воздействия, которые возможны в течение эксплуатации.

Соответствие проверяют с помощью следующих испытаний, которые проводят в указанной последовательности.

После этих испытаний аппарат не должен иметь повреждений, нарушающих требования настоящего стандарта.

Испытание на износоустойчивость.

Испытательный штекер, показанный на рисунке 9, вставляют и извлекают из антенного гнезда 100 раз. Необходимо следить за тем, чтобы во время введения и извлечения испытательного штекера не произошло преднамеренного повреждения антенного гнезда.

Испытание ударом.

Испытательный штекер, показанный на рисунке 9, вставляют в антенное гнездо, затем молотком пружинного действия по МЭК 60068-2-75 наносят последовательно три удара по одному и тому же месту штекера в наиболее неблагоприятном направлении с кинетической энергией удара 0,5 Дж.

Испытание вращающим моментом.

Испытательный штекер, показанный на рисунке 9, вставляют в антенное гнездо, затем к штекеру в течение 10 с прикладывают без рывков усилие, равное 50 Н, направленное перпендикулярно к его оси. При этом радиальное направление действия силы выбирают таким образом, чтобы нагрузить те части антенного гнезда, которые предположительно являются наиболее слабыми.

Усилие определяют, например, при помощи пружинного динамометра, прикрепленного посредством отверстия в испытательном штекере.

Испытание проводят 10 раз.

Примечание – При проведении испытаний антенных коаксиальных гнезд, отличных от тех, которые приведены в МЭК 60169-2[3], используют подходящий испытательный штекер такой же длины.

12.6 **Телескопические или стержневые антенны**

Телескопические или стержневые антенны должны быть снабжены шаровым наконечником или навеской с минимальным диаметром не менее 6 мм.

Телескопическая или стержневая антенна должна быть снабжена защитным средством или перегородкой, защищающей ее любую часть, или иметь монтажный крепеж от падения во внутрь аппарата и контакта с частями, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, при повреждении антенны или любой ее части.

Монтажный крепеж относится только к частям, подвергающимся напряжению при перемещении антенны.

12.6.1 Физическая защита

Концевая деталь антенны и секции телескопической антенны должны быть защищены таким способом, чтобы предотвратить их выпадание.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Концевая деталь должна быть подвержена усилию 20 Н вдоль главной оси антенны в течение 1 мин. В дополнение, если концевая деталь закреплена с помощью винтовой резьбы, отвинчивающийся вращающий момент должен быть применен к концевым деталям пяти дополнительных образцов.

Вращающий момент должен быть постепенно приложен к фиксированному стержню.

Если указанная величина вращающего момента достигнута, то это должно продолжаться в течение 15 с. Время удержания для любого одного образца должно быть не менее 5 с, а среднее время удержания пяти образцов – не менее 8 с.

Величины вращающих моментов указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Величина вращающегося момента для испытания концевой детали

Диаметр концевой детали, мм	Вращающий момент, Н·м
Менее 8,0	0,3
Не менее 8,0	0,6

13 Зазоры и пути утечки

13.1 Общие положения

ЗАЗОРЫ должны иметь такие размеры, чтобы перенапряжения переходных процессов, которые могут возникнуть в аппаратуре, и пиковые напряжения, которые могут образовываться внутри аппаратуры, не могли их уменьшить. Подробные требования указаны в 13.3.

ПУТИ УТЕЧКИ должны иметь такие размеры, чтобы для указанного РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ и степени загрязнения не происходило пробоя или перекрытия по изоляции. Подробные требования указаны в 13.4

Примечание – В соответствии с определением ЗАЗОРА должна быть известна пиковая величина РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ. Для определения ПУТИ УТЕЧКИ должны измеряться среднеквадратическое значение или значение постоянного тока РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ.

Методы измерения ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ указаны в приложении Е.

Разрешается ЗАЗОРЫ И ПУТИ УТЕЧКИ разделять на промежутки, не соединенные проводящими частями, такими как неиспользуемые контакты соединителя, обеспечивающие, чтобы общая сумма отдельных расстояний отвечала указанным минимальным требованиям (см. рисунок Е.8).

В зависимости от степени загрязнения для минимальных величин ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ применяется нижеследующее:

– степень загрязнения 1 – для компонентов и узлов, герметизированных для исключения попадания пыли и влаги;

– степень загрязнения 2 – общая для аппаратуры, охватываемой областью применения настоящего стандарта;

– степень загрязнения 3 – если локальная внутренняя среда в аппаратуре подвержена проводящим или сухим непроводящим загрязнениям, которые могут стать проводящими при ожидаемой конденсации, или аппаратура размещена в области, где внешняя среда является такой, что сухое непроводящее загрязнение может стать проводящим.

Как исключение для изоляций между частями различной полярности, НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, разрешается, чтобы ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ были меньше, чем указанные, но они должны отвечать требованиям 4.3.1, 4.3.2 и 11.2.

13.2 Определение рабочих напряжений

При определении РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ все нижеприведенные требования должны быть применимы:

– РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ между любой точкой цепи, НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ и землей, и между любой точкой цепи, НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ и цепью, НЕПОСРЕДСТВЕННО не СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ, должно быть принято как большее из следующего:

- *НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ или наибольшее измеренное напряжение между такими точками при работе при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ, или*
- *верхнее напряжение диапазона НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ или наибольшее измеренное напряжение между такими точками при питании любым напряжением диапазона НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ;*

– использована для РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ между цепью, СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ, и землей;

– принята во внимание для определения РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ между цепью, СОЕДИНЕННОЙ и не СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ;

– незаземленные ДОСТУПНЫЕ проводящие части должны быть приняты как заземленные;

– если проволочный компонент или другая часть является не соединенной с цепью, которая устанавливает потенциал относительно земли, должны быть приняты как заземленные в точке, в которой получено наиболее высокое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ;

– если используется ДВОЙНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ, то РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ на ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ должно быть определено с помощью отображения замкнутой цепи по ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ и наоборот. Для ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИИ между обмотками проволочного компонента замкнутая цепь должна быть представлена как случай, в котором точка имеет наиболее высокое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ;

– за исключением, как разрешено ниже, для изоляции между двумя обмотками проволочного компонента наивысшее напряжение должно использоваться между любыми двумя точками в двух обмотках, принимая во внимание внешнее напряжение, к которому обмотки будут присоединены;

– за исключением, как разрешено ниже, для изоляции между обмоткой проволочного компонента и другой частью наивысшее напряжение должно быть использовано между любой точкой на обмотке и другой частью.

Если изоляция проволочного компонента имеет различные РАБОЧИЕ НАПРЯЖЕНИЯ по длине обмотки, то допускается измерять ЗАЗОРЫ, ПУТИ УТЕЧКИ и расстояния через изоляцию соответственно.

Примечание – Примером такой конструкции является обмотка с напряжением 30 кВ, состоящая из последовательно соединенных катушек и заземленных на одном конце.

Подраздел 13.2 (**Измененная редакция**, **Изм**. **№** 1)

13.3 Зазоры

13.3.1 Общие требования

Допускается использовать один из следующих методов или альтернативный метод в соответствии с приложением J для конкретного компонента или субблока или для аппаратуры в целом.

Примечания

1 Преимуществами приложения J является следующее:

– ЗАЗОРЫ приведены в соответствие с основополагающим стандартом по безопасности МЭК 60664-1 и, кроме того, гармонизированы с другими стандартами по безопасности (например, для трансформаторов);

– принято во внимание ослабление переходных процессов внутри оборудования, включая ослабление переходных процессов в цепях, СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ.

2 Требования к ЗАЗОРУ основаны на ожидаемых перенапряжениях из-за переходных процессов, которые могут проникать в аппаратуру от СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока. В соответствии с МЭК 60664-1 величины этих переходных процессов определяют при номинальном напряжении СЕТИ ПИТАНИЯ и устройств питания. Эти переходные процессы распределяются по категориям в четырех группах в соответствии с МЭК 60664-1 в качестве категорий перенапряжений от I до IV (известны так же, как категории установок от I до IV).

3 Конструкция сплошной изоляции и ЗАЗОРЫ должны быть согласованы так, чтобы при возникновении перенапряжений от переходных процессов, превышающих предельные значения, установленные для категории II, сплошная изоляция выдерживала более высокое напряжение, чем ЗАЗОРЫ.

Для всех систем питания переменного тока напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока, указанное в таблицах 8 – 10, является напряжением между фазным и нейтральным проводами.

Примечание 4 – В Норвегии используют систему распределения энергии типа IT, при этом напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока рассматривают эквивалентным напряжению между фазными проводами, и оно должно оставаться равным 230 В в случае единичной неисправности заземления.

Установленные ЗАЗОРЫ не относятся к воздушным промежуткам между контактами термостатов, ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ, устройств защиты от перегрузки, переключателей с микрозазором и других аналогичных компонентов, в которых ЗАЗОР между разъединяющимися контактами изменяется.

Примечания

5 Для воздушных промежутков между контактами разъединительных выключателей см. 8.19.1.

6 ЗАЗОРЫ не должны быть уменьшены ниже минимально указанных в настоящем стандарте производственными допусками или вследствие деформации, вызванной вибрацией или ударом, во время производства, транспортирования и нормальной эксплуатации.

ЗАЗОРЫ между катушками громкоговорителей и смежными проводящими частями не учитывают.

Соответствие 13.3 проверяют измерением, выполняемым согласно приложению Е. Применяют следующие условия, приведенные ниже. Для изменяющихся ЗАЗОРОВ испытания на электрическую прочность не проводят.

Подвижные части должны быть помещены в наиболее неблагоприятное положение.

При измерениях ЗАЗОРОВ по поверхности кожуха из изоляционного материала через щель или отверстие в кожухе ДОСТУПНАЯ поверхность должна рассматриваться проводящей, как если бы она была покрыта слоем металлической фольги везде, где к ней можно прикоснуться испытательным пальцем, соответствующим испытательному пробнику В по МЭК 61032 (см. 9.1.1.2) без существенных усилий (см. рисунок 3, точка В).

Усилие должно прикладываться к любой точке на внутренних частях и на внешних проводящих кожухах при попытке уменьшения ЗАЗОРА при измерениях.

Усилие должно иметь следующее значение:

– 2 Н для внутренних частей;

– 30 Н для кожухов.

Усилие прикладывается к кожуху с помощью жесткого испытательного пальца, соответствующего испытательному пробнику 11 по МЭК 61032.

(Измененная редакция. Изм. № 1)

13.3.2 ЗАЗОРЫ в цепях, СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ

ЗАЗОРЫ в цепях, СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, должны соответствовать минимальным размерам, приведенным в таблице 8, и там, где это применимо, таблице 9.

Таблицу 8 применяют к аппаратуре, которая не будет подвергнута переходным процессам, превышающим категорию II для перенапряжений в соответствии с МЭК 60664-1. Соответствующие переходные СЕТЕВЫЕ напряжения даны в круглых скобках в каждой графе для номинального напряжения СЕТИ переменного тока. Там, где возможны более высокие значения переходных процессов, может оказаться необходимой дополнительная защита в источнике питания аппаратуры или в установке.

Примечание 1 – Приложение J представляет альтернативный метод конструирования для более высоких значений напряжений переходных процессов.

Для цепей, СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, работающих при номинальных напряжениях СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока до 300 В, если пиковое значение РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ в цепи превышает пиковое значение номинального напряжения СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока, минимальный ЗАЗОР для рассматриваемой изоляции равен сумме следующих двух значений:

– минимального значения ЗАЗОРА в соответствии с таблицей 8 для РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ, равного номинальному напряжению СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока; и

– соответствующего значения дополнительного ЗАЗОРА из таблицы 9.

Примечание 2 – Таблица 8 применяется, если допустимо, что РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ равно номинальному напряжению СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока.

В качестве РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ при определении ЗАЗОРОВ для цепей, СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, в соответствии с таблицей 8 используют:

– пиковое значение любой пульсации, наложенной на напряжение постоянного тока, которое превышает допущение в 2.3.3, должно быть учтено;

– неповторяющиеся переходные процессы (например, вызванные атмосферными помехами) не учитывают.

Примечание 3 – Предполагается, что любые такие переходные процессы в цепи, не СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ, не будут превышать напряжений переходных процессов СЕТИ в цепи, СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ;

– напряжение любой цепи, не находящейся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, или ЦЕПИ НТС (включая вызывающее напряжение) должно рассматриваться как нулевое;

и в соответствии с таблицей 9, где это применимо, для пикового РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ, превышающего значение номинального напряжения СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока, используют максимальное пиковое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ.

Примечания

4 Суммарные величины ЗАЗОРОВ, полученные при использовании таблицы 9, находятся между значениями, требуемыми для однородных и для неоднородных полей. Как результат, они не могут гарантировать соответствие испытанию электрической прочности в случае полей, которые являются неоднородными.

5 Использование ЗАЗОРА по таблицам 8 и 9:
Выбирают соответствующую графу в таблице 8 для номинального напряжения СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока и степени загрязнения. Выбирают строку соответствующего РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ, эквивалентного напряжению СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока. Отмечают требование к минимальному ЗАЗОРУ. Далее переходят к таблице 9. Выбирают соответствующую графу для номинального напряжения СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока, степени загрязнения и строку в той графе, которая учитывает фактическое пиковое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ. Находят требования к дополнительному ЗАЗОРУ в одной-двух правых графах и добавляют минимальное значение ЗАЗОРА из таблицы 8, чтобы получить общий минимальный ЗАЗОР.

Таблица 8 – **Минимальные ЗАЗОРЫ для изоляции в цепях, СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, и между такими цепями и цепями, не СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ**

ЗАЗОРЫ в миллиметрах

РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В		Номинальное напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА $U_{ном} \leq 150$ В (переходное СЕТЕВОЕ напряжение до 1 500 В)				Номинальное напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 150 В < $U_{ном} \leq 300$ В (переходное СЕТЕВОЕ напряжение 2 500 В)				Номинальное напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 300 В < $U_{ном} \leq 600$ В (переходное СЕТЕВОЕ напряжение 4 000 В)	
Пиковое значение напряжения или значение напряжения постоянного тока	Среднее квадратическое значение напряжения (синусоидальное)	Степени загрязнения 1 и 2		Степень загрязнения 3		Степени загрязнения 1 и 2		Степень загрязнения 3		Степени загрязнения 1 – 3	
		B/S	R	B/S	R	B/S	R	B/S	R	B/S	R
210	150	1,0	2,0	1,3	2,6	2,0	4,0	2,0	4,0	3,2	6,4
		(0,5)	(1,0)	(0,8)	(1,6)	(1,5)	(3,0)	(1,5)	(3,0)	(3,0)	(6,0)
420	300	B/S 2,0(1,5); R 4,0(3,0)								3,2	6,4
										(3,0)	(6,0)
840	600	B/S 3,2(3,0); R 6,4(6,0)									
1 400	1 000	B/S 4,2; R 6,4									
2 800	2 000	B/S/R 8,4									
7 000	5 000	B/S/R 17,5									
9 800	7 000	B/S/R 25									
14 000	10 000	B/S/R 37									
28 000	20 000	B/S/R 80									
42 000	30 000	B/S/R 130									

Примечания

1 Значения в таблице применяют к основной (B), дополнительной (S) и усиленной (R) изоляции.

2 Значения в скобках применяют к основной, дополнительной или только к усиленной изоляции в случае, если на производстве осуществляется программа управления качеством (например, такая программа приведена в приложении М). В частности, ДВОЙНАЯ и УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИИ должны подвергаться КОНТРОЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ на электрическую прочность.

3 Для РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЙ от 420 до 42 000 В (пиковое значение) или значения постоянного тока разрешается линейная интерполяция между двумя ближайшими точками, при этом расчетный интервал округляется в большую сторону с точностью до 0,1 мм.

4 Для разъяснения применительно к степеням загрязнения см 13.1.

Таблица 9 – ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАЗОРЫ для изоляции в цепях, СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, в которых пиковые РАБОЧИЕ НАПРЯЖЕНИЯ превышают пиковое значение номинального напряжения СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока и между такими цепями и цепями, не СОЕДИНЕННЫМИ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ

Номинальное напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА $U_{ном} \leq 150$ В				Номинальное напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 150 В < $U_{ном} \leq 300$ В		Дополнительный ЗАЗОР, мм	
Степени загрязнения 1 и 2		Степень загрязнения 3		Степени загрязнения 1 – 3			
Максимальное РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В (пиковое значение)		Максимальное РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В (пиковое значение)		Максимальное РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В (пиковое значение)		ОСНОВНАЯ или ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ
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)	–	–	1 006	(1 039)	0,8	1,6
1 002	(912)	–	–	1 080	(1 116)	0,9	1,8
1 090	(990)	–	–	1 153	(1 193)	1,0	2,0
–	–	–	–	1 226	(1 271)	1,1	2,2
–	–	–	–	1 300	(1 348)	1,2	2,4
–	–	–	–	–	(1 425)	1,3	2,6

Примечания

1 Значение в скобках должны быть использованы, если эти значения в скобках, приведенные в таблице 8, применяются согласно примечанию 2 к таблице 8.

2 Для РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЙ, имеющих более высокое значение, чем значение, приведенное в таблице, линейная экстраполяция разрешается до 2 000 В включительно. Для более высоких напряжений следует ссылаться на МЭК 60664-1.

3 Разрешается линейная интерполяция между двумя ближайшими точками, при этом расчетный интервал определяется в большую сторону с точностью до 0,1 мм.

4 Для разъяснений применительно к степеням загрязнения см 13.1.

13.3.3 ЗАЗОРЫ в цепях, не СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ

ЗАЗОРЫ в цепях, не СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, должны соответствовать минимальным расстояниям, приведенным в таблице 10.

Для РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ, которое используется для определения ЗАЗОРОВ в цепях, не СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, берут значения из таблицы 10:

– пиковое значение любой пульсации, наложенное на напряжение постоянного тока, которое превышает допущенное 2.3.3, должно быть учтено;

– для несинусоидальных напряжений должно быть использовано пиковое значение величины.

Цепи, не СОЕДИНЕННЫЕ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, обычно относятся к I категории перенапряжений, если СЕТЬ имеет II категорию перенапряжений. Максимальные величины переходных процессов I категории перенапряжений для различных напряжений СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока приводятся в таблице 10. Однако ненагруженная цепь, не СОЕДИНЕННАЯ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, в аппаратуре, где угодно может соединяться (например, антенна, сигнальный ввод) с заземлением, должна удовлетворять требованиям, установленным в таблицах 8 и 9 для цепей, СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, если она не применяется в аппаратуре с КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, и любому требованию из нижеуказанных:

– ненагруженная цепь разделена от цепи, СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, заземленным металлическим экраном; или

– переходные процессы в цепи, не СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, ниже допустимой максимальной величины для I категории перенапряжений (например, вследствие ослабления подключенного компонента, такого как конденсатор между цепью, не СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, и землей). Для метода измерения переходного уровня см. 13.3.4.

Примечание – Если ПЕРЕХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ известно, то используют это значение. Если ПЕРЕХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ неизвестно, то для ЦЕПЕЙ НТС-2 используют напряжение 800 В (пиковое значение), а для ЦЕПЕЙ НТС-1 и НТС-3 – значение 1,5 кВ (пиковое значение). Если известно, что поступающие переходные процессы должны быть ослаблены внутри аппаратуры, то применяемое значение переходных процессов определяют в соответствии с 13.3.4, перечисление b).

Таблица 10 – **Минимальные зазоры в цепях, не СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ**

ЗАЗОРЫ в миллиметрах

РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ		Номинальное напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА $U_{ном} \leq 150$ В (значение переходного напряжения для ВТОРИЧНОЙ ЦЕПИ 800 В) [b]				Номинальное напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 150 В $< U_{ном} \leq 300$ В (значение переходного напряжения для ВТОРИЧНОЙ ЦЕПИ 1 500 В) [b]				Номинальное напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 300 В $< U_{ном} \leq 600$ В (значение переходного напряжения для ВТОРИЧНОЙ ЦЕПИ 2 500 В) [b]		Цепи, не подвергающиеся переходному перенапряжению [a]	
Напряжение (пиковое значение или значение постоянного тока), В	Напряжение (среднеквадратическое значение напряжения, синусоидальное), В	Степени загрязнения 1 и 2		Степень загрязнения 3		Степени загрязнения 1 и 2		Степень загрязнения 3		Степени загрязнения 1 – 3		Степени загрязнения 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	1,4	1,3	2,6	1,0	2,0	1,3	2,6	2,0	4,0	0,4	0,8
		(0,2)	(0,4)	(0,8)	(1,6)	(0,5)	(1,0)	(0,8)	(1,6)	(1,5)	(3,0)	(0,2)	(0,4)
140	100	0,7	1,4	1,3	2,6	1,0	2,0	1,3	2,6	2,0	4,0	0,7	1,4
		(0,2)	(0,4)	(0,8)	(1,6)	(0,5)	(1,0)	(0,8)	(1,6)	(1,5)	(3,0)	(0,2)	(0,4)
210	150	0,9	1,8	1,3	2,6	1,0	2,0	1,3	2,6	2,0	4,0	0,7	1,4
		(0,2)	(0,4)	(0,8)	(1,6)	(0,5)	(1,0)	(0,8)	(1,6)	(1,5)	(3,0)	(0,2)	(0,4)
280	200	B/S 1,4(0,8) R 2,8(1,6)								2,0	4,0	1,1	2,2
										(1,5)	(3,0)	(0,2)	(0,4)
420	300	B/S 1,9(1,0) R 3,8(2,0)								2,0	4,0	1,4	2,8
										(1,5)	(3,0)	(0,2)	(0,4)
700	500	B/S 2,5 R 5,0											

Окончание таблицы 10

РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ		Номинальное напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА $U_{ном} \leq 150$ В (значение переходного напряжения для ВТОРИЧНОЙ ЦЕПИ 800 В) [b]				Номинальное напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 150 В $< U_{ном} \leq 300$ В (значение переходного напряжения для ВТОРИЧНОЙ ЦЕПИ 1 500 В) [b]				Номинальное напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 300 В $< U_{ном} \leq 600$ В (значение переходного напряжения для ВТОРИЧНОЙ ЦЕПИ 2 500 В) [b]		Цепи, не подвергающиеся переходному перенапряжению [a]	
Напряжение (пиковое значение или значение постоянного тока), В	Напряжение (среднеквадратическое значение напряжения, синусоидальное), В	Степени загрязнения 1 и 2		Степень загрязнения 3		Степени загрязнения 1 и 2		Степень загрязнения 3		Степени загрязнения 1 – 3		Степени загрязнения только 1 и 2	
		B/S	R	B/S	R	B/S	R	B/S	R	B/S	R	B/S	R
840	600	B/S 3,2 R 5,0											
1 400	1 000	B/S 4,2 R 5,0											
2 800	2 000	B/S/R 8,4 [c]											
7 000	5 000	B/S/R 17,5 [c]											
9 800	7 000	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]											

Примечания

1 Значения, приведенные в таблице, применяют к ОСНОВНОЙ (B), ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ (S) и УСИЛЕННОЙ (R) ИЗОЛЯЦИЯМ.

2 Значения, приведенные в скобках, применяют к ОСНОВНОЙ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЯМ в случае, если на производстве осуществляется программа управления качеством (например, такая программа приведена в приложении М). В частности, ДВОЙНАЯ и УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИИ должны подвергаться КОНТРОЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ на электрическую прочность.

3 Для РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЙ от 420 до 42 000 В (пиковое значение) или значения постоянного тока может применяться линейная интерполяция между двумя ближайшими точками, при этом расчетный интервал округляется в большую сторону с точностью до 0,1 мм.

Для РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЙ свыше 42 000 В (пиковое значение) или значения постоянного тока линейная экстраполяция разрешается при этом расчетный интервал округляется в большую сторону с точностью до 0,1 мм.

4 Для разъяснений применительно к степеням загрязнений см 13.1.

[a] Значения применимы к цепям постоянного тока, не СОЕДИНЕННЫМ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ постоянного тока, которые надежно заземлены и имеют емкостной фильтр, ограничивающий межпиковые пульсации до значения, равного 10%-ному значению напряжения постоянного тока.

[b] Если переходные процессы в аппаратуре превышают эти значения, используют соответствующий наибольший ЗАЗОР.

[c] Соответствие величины ЗАЗОРА значению, равному 8,4 мм или выше, не требуется, если ЗАЗОР:

– полностью проходит по воздуху; или

– полностью или частично проходит по поверхности изоляционного материала группы I (см 13.4);

и изоляция выдерживает испытания на электрическую прочность в соответствии с 10.3 при использовании:

– испытательного напряжения переменного тока, среднеквадратическое значение которого составляет 1,06 пикового РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ, или

– испытательного напряжения постоянного тока, равного пиковому значению испытательного напряжения переменного тока, указанному выше.

Если ЗАЗОР частично проходит вдоль поверхности материала, отличного от группы I, то испытание электрической прочности проводят только для воздушного промежутка.

13.3.4 Измерение напряжений переходных процессов

Следующие испытания проводят, только если требуется определить, является или не является напряжение переходных процессов через ЗАЗОР меньше нормального в любой цепи (например, в результате использования фильтра в аппарате). Напряжение переходного процесса через ЗАЗОР измеряют, используя последующую процедуру испытаний, и величина ЗАЗОРА должна быть обоснована измеренным значением.

Во время испытаний аппаратуру подсоединяют к отдельному ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ, при его наличии, но не соединяют ни с СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, ни с любой сетью, например с ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМИ СЕТЯМИ, и отключают любые средства ограничения перенапряжения в цепях, СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ.

Устройства измерения напряжения подсоединяют параллельно зазору, рассматривая:

а) переходные процессы, обусловленные перенапряжениями СЕТИ ПИТАНИЯ.

Чтобы измерить уменьшенный уровень переходных процессов, обусловленных перенапряжениями СЕТИ ПИТАНИЯ, используют испытательный импульсный генератор согласно приложению K, генерирующий импульсы длительностью 1,2/50 мкс с напряжением U_c, равным величине напряжения переходного процесса СЕТИ ПИТАНИЯ, приведенной в заголовках граф таблицы 8.

От трех до шести импульсов переменной полярности с интервалами между импульсами не менее 1 с прикладывают между каждой из следующих точек:

– фазными проводами;

– всеми фазными проводами, объединенными вместе, и нейтралью;

– всеми фазными проводами, объединенными вместе, и защитным заземлением;

– нейтралью и защитным заземлением.

b) переходные процессы, обусловленные перенапряжением ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.

Чтобы измерить уменьшенные уровни переходных процессов, обусловленных перенапряжениями в ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, используют испытательный импульсный генератор по приложению K, генерирующий импульсы длительностью 10/700 мкс с амплитудой U_c, эквивалентной величине напряжения переходного процесса в ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.

Если значение ПЕРЕХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ не известно, то для рассматриваемой ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ принимают:

– 1 500 В (пиковое значение), если цепь, соединяемая с ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТЬЮ, является ЦЕПЬЮ НТС-1 или НТС-3; и

– 800 В (пиковое значение), если цепь, соединяемая с ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТЬЮ, является ЦЕПЬЮ НТС-0 или НТС-2.

От трех до шести импульсов переменной полярности с интервалами между импульсами не менее 1 с прикладывают к зазорам между каждой из следующих точек, соединяемых с ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТЬЮ:

– каждой парой КЛЕММ (например, A и B или наконечник и контактное кольцо) в интерфейсе;

– всеми КЛЕММАМИ каждого типа интерфейса, соединенными вместе, и землей.

13.4 **Пути утечки**

ПУТИ УТЕЧКИ должны быть не менее минимальных значений, установленных в таблице 11, принимая во внимание значения РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЙ, степени загрязнения и группы материалов.

Если значение ПУТИ УТЕЧКИ согласно таблице 11 менее соответствующего значения ЗАЗОРА, установленного в 13.3 или в приложении J, то величина этого ЗАЗОРА должна быть принята в качестве минимального значения ПУТИ УТЕЧКИ.

Для стекла, слюды, керамики и подобных материалов разрешается применять минимальные значения ПУТЕЙ УТЕЧКИ, равные значениям применяемых ЗАЗОРОВ.

Для РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ, которое используют при определении ПУТЕЙ УТЕЧКИ:

– должно быть принято действующее среднеквадратическое значение напряжения или значение напряжения постоянного тока;

При измерении среднеквадратического значения сигналов несинусоидальной формы необходимо обратить внимание на выбор измерительного прибора, дающего показания среднеквадратического значения для сигналов синусоидальной формы;

– при применении значения напряжения постоянного тока любые наложенные пульсации во внимание не принимают;

– кратковременные процессы (например, вызывные сигналы в ЦЕПЯХ НТС) во внимание не принимают;

– кратковременные помехи (например, переходные процессы) во внимание не принимают.

При определении РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ для ЦЕПИ НТС, СОЕДИНЕННОЙ С ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТЬЮ, характеристики которой не известны, применяются следующие значения нормальных РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЙ:

– 60 В постоянного тока для ЦЕПЕЙ НТС-1;

– 120 В постоянного тока для ЦЕПЕЙ НТС-2 и НТС-3.

Группы материалов классифицируют следующим образом:

Материал группы I..... 600 ≤ СИТ (сравнительный индекс трекингостойкости);

Материал группы II..... 400 ≤ СИТ < 600;

Материал группы IIIa.....175 ≤ СИТ < 400;

Материал группы IIIb.....100 ≤ СИТ < 175.

Принадлежность этих материалов к определенной группе подтверждается данными испытаний в соответствии с МЭК 60112 при использовании 50 капель раствора А.

Если группа материала не известна, то материалу присваивается группа IIIb. Если требуется СИТ, равный 175 или больший, а данные отсутствуют, группа материала может быть определена испытаниями контрольного индекса трекингостойкости (КИТ) по МЭК 60112. Материал соответствует группе, если его КИТ, установленный этими испытаниями, равен или больше минимального значения СИТ, требуемого для группы.

Таблица 11 – **Минимальные ПУТИ УТЕЧКИ**

ПУТИ УТЕЧКИ в миллиметрах

РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ (среднеквадратическое значение или значение напряжения постоянного тока)	ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИИ						
	Степень загрязнения 1	Степень загрязнения 2			Степень загрязнения 3		
	Группа материалов	Группа материалов			Группа материалов		
	I, II, IIIa или IIIb	I	II	IIIa или IIIb	I	II	IIIa или IIIb
≤ 50	[a]	0,6	0,9	1,2	1,5	1,7	1,9
100		0,7	1,0	1,4	1,8	2,0	2,2
125		0,8	1,1	1,5	1,9	2,1	2,4
150		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		1,3	1,8	2,5	3,2	3,6	4,0
300		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
600		3,2	4,5	6,3	8,0	9,6	10,0
800		4,0	5,6	8,0	10,0	11,0	12,5
1 000		5,0	7,1	10,0	12,5	14,0	16,0

Примечания

1 Допускается линейная интерполяция между двумя близлежащими точками, при этом расчетный интервал округляется в большую сторону с точностью до 0,1 мм.

2 При более высоких напряжениях применяется таблица 4 МЭК 60664-1.

3 Для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ значения ПУТЕЙ УТЕЧКИ равны удвоенному значению для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ по настоящей таблице.

4 Для разъяснений применительно к степеням загрязнений см 13.1.

[a] Для изоляции со степенью загрязнения 1 минимальные ПУТИ УТЕЧКИ не определены. Минимальные ЗАЗОРЫ применимы, как определено в 13.3 или в приложении J .

Соответствие проверяют измерением, принимая во внимание приложение E.

Применяют следующие условия.

Подвижные части располагают в наиболее неблагоприятном положении.

Для аппаратуры, в состав которой входят обычные несъемные сетевые шнуры, ПУТИ УТЕЧКИ измеряют с проводниками питания наибольшей площади сечения, как установлено в 15.3.5, а также без них.

При измерении ПУТЕЙ УТЕЧКИ кожуха из изоляционного материала через прорези или отверстия в нем доступную поверхность рассматривают в качестве проводящей, как бы покрытую металлической фольгой в местах, где она могла быть доступна испытательному пальцу, соответствующему испытательному пробнику B по МЭК 61032 (см. 9.1.1.2), прикладываемому без заметного усилия (см. рисунок 3, точка B).

Примечание – Наличие клея на изоляционной ленте необходимо учитывать при определении СИТ.

Подраздел 13.4 (**Измененная редакция**, **Изм. № 1**)

13.5 **ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ**

13.5.1 Минимальные ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ между проводниками, один из которых может быть СОЕДИНЕН С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, на ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ, соответствующих требованию по стойкости к отслоению и оголению по МЭК 60249-2, являются значениями, указанными на рисунке 10, и для которых применяется следующее:

– эти расстояния применяются только к самим проводникам настолько, насколько позволяет перегрев (см. 11.2), но не применяются к установленным компонентам или соединениям пайкой;

– лаковые или аналогичные покрытия, за исключением покрытий, соответствующих МЭК 60664-3, не учитывают при измерении этих расстояний.

13.5.2 Для покрытых ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ типа B изоляция между проводниками должна удовлетворять требованиям МЭК 60664-3. Это требование относится только к ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Примечание – Для указанных ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ под покрытием не существуют.

13.6 **Сочлененная изоляция**

Расстояния между проводящими частями вдоль нескрепленных стыков должны рассматриваться как ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ, для которых применяют значения, указанные в 13.3 или в приложении J и в 13.4.

Для надежно скрепленных стыков, соответствующих требованиям следующих испытаний, ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ не существуют. В этом случае применяют требования только по 8.8.

Соответствие проверяют осмотром, измерением и испытанием.

При этих испытаниях провода обмоток, покрытые эмалью, если такие имеются, считаются неизолированными проводами.

Материалы считают скрепленными вместе, если они выдержали следующее испытание.

Три аппарата, компонента или сборочных узла 10 раз подвергают следующему температурному циклу:

68 ч – при (X ± 2) °C;
1 ч – при (25 ± 2) °C;
2 ч – при (0 ± 2) °C;
1 ч – при (25 ± 2) °C,

где X – максимальная температура, измеренная при нормальных рабочих условиях на исследуемом аппарате, компоненте или сборочном узле плюс 10 K, но не менее 85 °C.

Один аппарат, компонент или сборочный узел подвергают соответствующему испытанию на электрическую прочность по 10.3, но без предварительной обработки влагой по 10.2, при этом испытательное напряжение умножают на 1,6.

Это испытание проводят немедленно после 68 ч температурных воздействий последнего цикла.

По окончании полного количества циклов два оставшихся аппарата, компонента или сборочных узла подвергают соответствующему испытанию на электрическую прочность по 10.3, при этом испытательное напряжение умножают на 1,6.

Примечание – Применяют более высокое, чем обычно, испытательное напряжение для определения (по наличию пробоя) факта, что поверхности неплотно скреплены.

Подраздел 13.6 (**Измененная редакция**, **Изм. № 1**)

13.7 **Огражденные и скрепленные части**

Для аппаратов, сборочных узлов или компонентов, не СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ, которые ограждены, заключены в оболочку или герметично закрыты для предотвращения попадания грязи и влаги, минимальные внутренние ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ могут быть снижены до значений, приведенных в таблице 12.

Примечания

1 Примерами таких конструкций являются герметично запаянные металлические коробки; склеенные пластмассовые герметичные коробки; части, покрытые обволакивающим составом или покрытиями типа А для ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ по МЭК 60664-3.

2 Указанные снижения допускаются для защиты от поражения электрическим током и для чрезмерных перегревов.

Таблица 12 – **Минимальные ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ (для конструкций, которые заключены в оболочку или герметично закрыты)**

РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В (пиковое значение) переменного или постоянного тока (до и включительно)	Минимальные ЗАЗОРЫ и ПУТИ 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
1 120	2,6
1 400	3,2
1 800	4,2
2 250	5,6
2 800	7,5
3 600	10,0
4 500	12,5
5 600	16,0
7 000	20,0
9 000	25,0
11 200	32,0
14 000	40,0

Примечания

1 Указанные значения применяют как для ОСНОВНОЙ, так и для ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

2 Для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ значения, приведенные в таблице, должны быть удвоены.

3 Для используемых изоляционных материалов минимальный СИТ равен 100. Значение СИТ определяют в соответствии с МЭК 60112, раствор А.

4 Допускается линейная интерполяция между ближайшими двумя точками; расчетный интервал округляют до 0,1 мм в направлении наибольшего значения.

Соответствие проверяют осмотром, измерением, и подвергают аппарат, компонент или сборочный узел 10 раз следующему температурному циклу:

68 ч – при (Y ± 2) °C;

1 ч – при (25 ± 2) °C;

2 ч – при (0 ± 2) °C;

1 ч – при (25 ± 2) °C,

где Y – максимальная температура, измеренная при нормальных рабочих условиях на исследуемом аппарате, компоненте или сборочном узле, но не менее 85 °C. В случае трансформаторов Y является максимальной температурой обмотки, измеренной при нормальных рабочих условиях, плюс 10 K, но не менее 85 °C.

Затем аппарат, сборочный узел или компонент подвергают испытанию на электрическую прочность по 10.3.

Испытания проводят на трех образцах.

После испытаний не должно быть никаких повреждений.

13.8 Расстояния между проводящими частями внутри аппарата, сборочного узла, компонента, которые обработаны изолирующим компаундом, заполняющим все пустоты таким образом, что не остается ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ, должны удовлетворять только требованиям 8.8.

Примечание – Примерами такой обработки являются заливка, инкапсуляция и вакуумная пропитка.

Соответствие проверяют по 13.7 с учетом требований 8.8 и следующих условий.

При визуальном осмотре не должно быть обнаружено никаких трещин в герметизациях, пропитках или других материалах, покрытие не должно иметь ослаблений или усадок и после секционирования образца не должно быть значительных пустот в материале.

14 Компоненты

Примечания

1 Если значения параметров компонентов являются частью диапазона значений, то нет необходимости проводить испытания каждого значения из этого диапазона. Если этот диапазон состоит из технологически однородных поддиапазонов, то испытаниям подвергают образцы из каждого поддиапазона. Кроме того, если это возможно, то рекомендуется использовать понятие структурно подобных компонентов.

2 Если требуется определенная категория воспламеняемости по МЭК 60707, то в приложении G даны ссылки в отношении выбора альтернативных методов испытаний.

3 Если требования по воспламеняемости в настоящем разделе отсутствуют, то дают ссылку на 20.1.1.

4 В Австралии и Новой Зеландии специальными национальными условиями установлено, что требования раздела 20, примечание 2, применяется также для всех компонентов.

5 В Швеции не разрешены для применения переключатели, содержащие ртуть, такие как термостаты, реле и регуляторы уровня.

14.1 Резисторы

Резисторы, короткое замыкание или обрыв которых вызывает нарушение требований безопасности при работе в условиях неисправности (см. раздел 11), а также резисторы, шунтирующие промежутки между контактами СЕТЕВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ, должны иметь достаточно стабильное значение сопротивления в режиме перегрузки.

Такие резисторы должны размещаться внутри корпуса аппарата.

Соответствие проверяют испытаниями согласно перечислению a) или b), проводимыми на партии из 10 образцов резисторов.

Перед испытанием по перечислению a) или b) измеряют сопротивление каждого образца и затем образцы подвергают испытанию на влажное тепло в соответствии с МЭК 60068-2-78 со следующими условиями:

– температура: (40 ± 2) °C;

– относительная влажность: (93 ± 3) %;

– продолжительность: 21 сут.

a) Резисторы, соединенные между частями, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и ДОСТУПНЫМИ проводящими частями, а также резисторы, шунтирующие промежуток между контактами СЕТЕВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ, необходимо (каждый из 10 образцов) подвергнуть воздействию 50 разрядов, проводимых с максимальной скоростью не более 12 разрядов в минуту от конденсатора емкостью 1 нФ, заряженного напряжением 10 кВ, по схеме, приведенной на рисунке 5a.

После этого испытания значение сопротивления резистора не должно отличаться от значения, измеренного перед воздействием влажного тепла, более чем на 20 %.

Не должно быть никаких повреждений.

b) Для других резисторов на каждый из 10 образцов подают такое напряжение, при котором ток, проходящий через него, в 1,5 раза больше значения тока, измеренного в условиях неисправности на вмонтированном в аппарат резисторе с сопротивлением, равным установленному номинальному значению. Во время испытания напряжение поддерживают постоянным.

Сопротивление резистора измеряют после достижения установившегося режима, оно не должно отличаться от значения, измеренного перед воздействием влажного тепла, более чем на 20 %.

Не должно быть никаких повреждений.

Резисторы, соединенные между частями, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и ДОСТУПНЫМИ проводящими частями, должны соответствовать требованиям к ЗАЗОРАМ и ПУТЯМ УТЕЧКИ между выводами в соответствии с разделом 13 для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Резисторы с выводами, оканчивающимися внутри корпуса резистора, допускаются только в том случае, если внутренние расстояния между выводами могут быть однозначно и точно определены.

Соответствие проверяют измерением и осмотром.

Подраздел 14.1 (**Измененная редакция**, **Изм**. **№** 1)

14.2 **Конденсаторы и** RC-**сборки**

Там, где есть ссылка на испытания по МЭК 60384-14, таблица II, эти испытания должны быть дополнены следующим условием: продолжительность испытания на влажность при устойчивом тепловом состоянии в соответствии с 4.12 МЭК 60384-14 должна быть 21 сут.

Примечание – Ссылка на МЭК 60384-14, включая изменение 1, дается независимо от того, применяется или не применяется конденсатор или RC-сборка для подавления электромагнитных помех.

14.2.1 Конденсаторы или RC-сборки, короткое замыкание или обрыв которых вызывает нарушение требований безопасности в условиях неисправности и создает опасность поражения электрическим током, должны:

a) выдерживать испытания для конденсаторов или RC-сборок подкласса Y2 или Y4, как определено в таблице II МЭК 60384-14.

Конденсаторы или RC-сборки подкласса Y2 должны быть применимы для аппаратов с номинальными СЕТЕВЫМИ напряжениями относительно земли или нейтрали соответственно свыше 150 до 250 В включительно.

Конденсаторы или RC-сборки подкласса Y4 должны применяться только для аппаратов с номинальными СЕТЕВЫМИ напряжениями относительно земли или нейтрали соответственно до 150 В включительно;

b) выдерживать испытания для конденсаторов или RC-сборок подкласса Y1 или Y2, как определено в таблице II МЭК 60384-14.

Конденсаторы или RC-сборки подкласса Y1 должны применяться для аппаратов с номинальными СЕТЕВЫМИ напряжениями относительно земли или нейтрали соответственно свыше 150 до 250 В включительно.

Конденсаторы или RC-сборки подкласса Y2 применяются только для аппаратов с номинальными СЕТЕВЫМИ напряжениями относительно земли или нейтрали соответственно до 150 В включительно.

Примечание – Для перечислений a) и б) должны быть учтены ссылки к 8.5 и 8.6.

Такие конденсаторы или RC-сборки должны быть расположены внутри корпуса аппарата.

14.2.2 Конденсаторы или RC-сборки, НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЕННЫЕ С СЕТЬЮ, должны выдерживать испытания для конденсаторов или RC-сборок подкласса X1 или X2, как определено в таблице II МЭК 60384-14.

Конденсаторы или RC-сборки подкласса X1 должны применяться для ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННОЙ АППАРАТУРЫ, предназначенной для подключения к СЕТИ с номинальными напряжениями относительно земли или нейтрали соответственно свыше 150 до 250 В включительно.

Конденсаторы или RC-сборки подкласса X2 могут использоваться для всех других случаев.

Примечания

1 Конденсаторы или RC-сборки подкласса Y2 могут быть использованы вместо конденсаторов или RC-сборок подкласса X1 или X2.

2 Конденсаторы или RC-сборки подкласса Y4 могут быть использованы вместо конденсаторов или RC-сборок подкласса X2 для напряжений до 150 В включительно.

14.2.3 Конденсаторы или RC-сборки во вторичной обмотке трансформатора с частотой СЕТИ, короткое замыкание которой вызывает нарушение требований по перегреву, должны выдерживать испытания для конденсаторов или RC-сборок подкласса X2 , как определено в таблице II МЭК 60384-14.

Характеристики конденсаторов или RC-сборок должны соответствовать их функциям в аппарате при нормальных рабочих условиях.

14.2.4 (Пункт преднамеренно оставлен свободным для будущих требований к конденсаторам или RC-сборкам, отличающимся от тех, которые упомянуты в 14.2.1 – 14.2.3).

14.2.5 Конденсаторы или RC-сборки, неохваченные 14.2.1 – 14.2.4.

Примечание – Если конденсаторы или RC-сборки X1 или X2 используются в местах, отличных от требований в 14.2.2, эти конденсаторы или RC-сборки рассматриваются как охваченные требованиями 14.2.2

a) Конденсаторы или RC-сборки объемом более 1 750 мм^3, используемые в цепях, где при коротком замыкании конденсатора или RC-сборки ток короткого замыкания превышает 0,2 А, должны соответствовать требованиям на огнестойкость категории воспламеняемости B или лучше по 4.38 МЭК 60384-1.

b) Если расстояние между ПОТЕНЦИАЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ и конденсаторами или RC-сборками объемом более 1 750 мм ^{3} не превышает значений, установленных в таблице 13, то эти конденсаторы или RC-сборки должны соответствовать требованиям на воспламеняемость по МЭК 60384-1 (пункт 4.38), как определено в таблице 13, или лучше. Если эти конденсаторы или RC-сборки защищены перегородкой, соответствующей требованиям, как указано в 20.1.4, от ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, то к ним требования на воспламеняемость не предъявляют.

Этот пункт не применяют к конденсаторам и RC-сборкам с металлическим корпусом. Тонкое покрытие или трубку в этом случае не учитывают.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Таблица 13 – **Категории воспламеняемости в зависимости от расстояния до ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ**

Напряжение разомкнутой цепи ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, В (пиковое значение) переменного или постоянного тока	Расстояние вниз или в сторону от ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ до конденсатора или RC-сборки, менее чем[a], мм	Расстояние вверх от ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ до конденсатора или RC-сборки, менее чем[a], мм	Категория воспламеняемости в соответствии с МЭК 60384-1
Св. 50 до 4 000 включ.	13	50	B
Св. 4 000	См. 20.2		
[a] См. рисунок 13.			

Соответствие проверяют по 4.38 МЭК 60384-1.

14.3 **Индуктивности и обмотки**

Индуктивности и обмотки должны соответствовать:

– любым из требований МЭК 61558-1 и соответствующим частям по МЭК 61558-2 со следующим дополнением:

Изоляционный материал индуктивностей и обмоток, исключая тонколистовой материал, должен соответствовать 20.1.4;

– или требованиям, приведенным ниже.

Примечание – Примеры частей, относящихся к МЭК 61558-2:
МЭК 61558-2-1 [11]: РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ;
МЭК 61558-2-4 [12]: ЗАЩИТНЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ;
МЭК 61558-2-6 [13]: Безопасные ЗАЩИТНЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ;
МЭК 61558-2-17: Трансформаторы, предназначенные для включения режимов питания.

14.3.1 Маркировка

Индуктивности, неисправность которых может ухудшить безопасность аппарата, например ЗАЩИТНЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, должны иметь маркировку с указанием наименования производителя или торговой марки с указанием типа или номера по каталогу. Наименование производителя и обозначение типа могут быть заменены кодовыми номерами.

Соответствие проверяют осмотром.

14.3.2 Общие положения

Примечание – В зависимости от использования необходимо обратить внимание на требования к изоляции обмоток в аппарате по 10.1.

ЗАЩИТНЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ должны соответствовать:
– 14.3.3 и
– 14.3.4.1 или 14.3.4.2, и
– 14.3.5.1 или 14.3.5.2.

РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ должны соответствовать:
– 14.3.3 и
– 14.3.4.3, и
– 14.3.5.1 или 14.3.5.2.

Другие обмотки, например асинхронных двигателей, где питание подается только на статор, петли размагничивания, обмотки реле, автотрансформаторы, должны соответствовать требованиям 14.3.3.1, 14.3.5.1 и 14.3.5.2 настолько, насколько они применимы.

Трансформаторы, предназначенные для включения режимов питания, должны соответствовать требованиям МЭК 61558-1 и МЭК 61558-2-17 или требованиям для ЗАЩИТНЫХ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ или РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ, как указано выше.

Изоляционные материалы индуктивностей и обмоток должны соответствовать требованиям 20.1.4, за исключением тонколистового материала.

14.3.3 Требования к конструкции

14.3.3.1 Все типы обмоток

ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ должны соответствовать требованиям раздела 13.

14.3.3.2 Конструкции, имеющие более одной обмотки

В случае использования изолирующих перегородок каркаса, состоящих из насаживаемых нескрепляемых частей стенок, измерение ПУТЕЙ УТЕЧКИ проводят в местах стыков. Если места стыков покрыты скрепляющей липкой лентой по МЭК 60454, на каждую сторону стенки необходимо закрепить один слой липкой ленты, чтобы предотвратить возможный риск, возникающий из-за деформации липкой ленты во время закрепления.

Входные и выходные обмотки должны быть электрически разделены друг от друга, а конструкция обмоток должна быть такой, чтобы не было возможности никаких соединений между этими обмотками непосредственно или через непрямые проводящие части.

В частности, должны быть приняты меры, чтобы предотвратить:
– недопустимое смещение входных или выходных обмоток или их витков;
– недопустимое смещение внутренних проводов или проводов внешних соединений;
– недопустимое смещение частей обмотки или внутренних проводов в результате обрыва проводов или нарушения соединений;
– шунтирование любой части изоляции между входной и выходной обмотками, а также соединений обмоток, которое может произойти при утере или ослаблении проводников, болтов, шайб и других подобных деталей.

Последний виток каждой обмотки должен быть закреплен соответствующим образом, например с помощью ленты, подходящим клеящим веществом, либо технологический процесс должен предусматривать способ крепления.

В случае использования катушек без щечек оконечные витки каждого слоя должны быть закреплены соответствующим образом. Каждый слой может, например, чередоваться с соответствующим изоляционным материалом, защищающим оконечные витки каждого слоя, кроме того:
– обмотки должны быть пропитаны спекаемым материалом или материалом, отвердевающим при низкой температуре, значительно заполняющим пространство между слоями и надежно закрепляющим оконечные витки обмоток, или:
– обмотки должны удерживаться вместе изоляционным материалом, или
– обмотки должны быть закреплены, например, технологическим процессом.

Примечание – Считается, что два независимых способа фиксации обмоток не могут быть нарушены одновременно.

Если используется лента зубчатой формы, то ее зубчатая часть не считается изоляцией.
Соответствие проверяют осмотром.

14.3.4 Разделение обмоток

14.3.4.1 Обмотки конструкции КЛАССА II

Разделение между обмотками, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и обмотками, предназначенными для соединения с ДОСТУПНЫМИ проводящими частями, должно состоять из ДВОЙНОЙ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ, в соответствии с 8.8, за исключением каркасов катушек и разделительных стенок, обеспечивающих УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ и имеющих толщину не менее 0,4 мм, к которым дополнительные требования не предъявляют.

Если промежуточная проводящая часть, например железный сердечник, не предназначена для соединения с ДОСТУПНЫМИ проводящими частями, расположена между соответствующими обмотками, то изоляция между этими обмотками должна состоять из ДВОЙНОЙ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ, как упомянуто выше.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

14.3.4.2 Обмотки конструкции КЛАССА I

Разделение между обмотками, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и обмотками, предназначенными для соединения с ДОСТУПНЫМИ частями, может состоять из ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ плюс ЗАЩИТНОЕ ЭКРАНИРОВАНИЕ, но только в том случае, если выполнены все перечисленные ниже условия:

– изоляция между обмотками, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и защитным экраном должна соответствовать требованиям для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ по 8.8 с учетом ОПАСНОГО напряжения;

– изоляция между защитным экраном и обмотками, не находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, должна соответствовать требованиям к электрической прочности в соответствии с пунктом 2 таблицы 5;

– защитный экран, предназначенный для соединения с контактом или КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, должен быть расположен между входной и выходной обмотками таким образом, чтобы в случае нарушения изоляции эффективно предотвращать попадание входного напряжения на любую выходную обмотку;

– защитный экран должен состоять из металлической фольги или экрана, намотанного проводом по меньшей мере на всю ширину одной из обмоток, прилегающих к экрану. Экран из намотанного провода должен быть намотан плотно без промежутков между витками;

– защитный экран должен быть расположен таким образом, чтобы его концы не касались друг друга и одновременно не касались металлического сердечника, что необходимо для предотвращения ожидаемого перегрева, возникающего при коротком замыкании в обмотке;

– защитный экран и его выходной провод имеют поперечное сечение, достаточное, чтобы они не разрушились до срабатывания плавкого предохранителя или защитного устройства в случае пробоя изоляции;

– выходной провод присоединяется к защитному экрану надежным способом, например пайкой, сваркой, заклепкой или обжимом.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

14.3.4.3 Обмотки разделяющих конструкций

Разделение между обмотками, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и обмотками, предназначенными для соединения с частями, отделенными от ДОСТУПНЫХ частей только ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ, должно осуществляться по крайней мере из ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ в соответствии с 8.8.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

14.3.5 Изоляция между частями, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ и ДОСТУПНЫМИ частями

14.3.5.1 Обмотки конструкции КЛАССА II

Изоляция между обмотками, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и ДОСТУПНЫМИ частями или частями, предназначенными для соединения с ДОСТУПНЫМИ проводящими частями, например металлическим сердечником, и изоляция между частями, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, например металлическим сердечником, соединенным с обмоткой, находящейся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и обмотками, предназначенными для соединения с ДОСТУПНЫМИ проводящими частями, должна состоять из ДВОЙНОЙ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ в соответствии с 8.8, за исключением каркасов катушек и разделительных перегородок, обеспечивающих

УСИЛЕННУЮ ИЗОЛЯЦИЮ и имеющих толщину не менее 0,4 мм, к которым дополнительные требования не предъявляются.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

14.3.5.2 Обмотки конструкции КЛАССА I

Изоляция между обмотками, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и ДОСТУПНЫМИ проводящими частями или частями, предназначенными для соединения с ДОСТУПНЫМИ проводящими частями, соединенными с контактом или КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, например металлическим сердечником, и изоляция между частями, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, например металлическим сердечником, разделенным с обмоткой, находящейся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, только функциональной изоляцией и обмоточными проводами или фольгой защитных экранов, предназначенных для соединения с контактом или КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, должна состоять из ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ в соответствии с 8.8.

Провода обмоток, предназначенных для соединения с контактом или КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, должны не разрушившись пропускать ток, достаточный для срабатывания плавкого предохранителя или защитного устройства в случае возникновения пробоя изоляции.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

14.4 **Высоковольтные компоненты и блоки**

Примечание – Ссылки для высоковольтных кабелей приведены в 20.1.2.

Компоненты, работающие при напряжениях более 4 кВ (пиковое значение), и искровые разрядники, предназначенные для защиты от перенапряжений, если в 20.1.3 нет иного указания, не должны служить источником возгорания или какой-либо иной опасности, в соответствии с настоящим стандартом.

Соответствие проверяют, как указано для категории V-1 по МЭК 60707 или испытанием по 14.4.1 и 14.4.2, при которых разрушения не допускаются.

14.4.1 Высоковольтные трансформаторы и умножители

Три образца трансформаторов с одной или более высоковольтными обмотками или три высоковольтных умножителя подвергают предварительной подготовке согласно перечислению a), затем испытывают согласно перечислению b).

a) Предварительная подготовка

В случае трансформатора к высоковольтной обмотке подводят мощность 10 Вт (постоянного или переменного тока с частотой СЕТИ). Эту мощность поддерживают в течение 2 мин, затем ступенями по 10 Вт с интервалом в 2 мин увеличивают до 40 Вт.

Подготовку проводят в течение 8 мин или прекращают в тот момент, когда происходит обрыв обмотки или заметное разрушение защитного покрытия.

Примечание 1 – Некоторые трансформаторы имеют такую конструкцию, что проведение данной предварительной подготовки является невозможным. В этих случаях следует провести испытания только по перечислению b), приведенному ниже.

В случае высоковольтных умножителей к каждому образцу с короткозамкнутой выходной цепью подводят напряжение от соответствующего высоковольтного трансформатора.

Значение входного напряжения устанавливают на таком уровне, чтобы исходное значение тока короткого замыкания составляло (25 ± 5) мА. Это напряжение поддерживают в течение 30 мин или отключают в момент разрыва цепи или заметного разрушения покрытия.

Примечание 2 – Если конструкция высоковольтного умножителя такова, что ток короткого замыкания, равный 25 мА, не может быть получен, то при предварительной подготовке используют максимально достижимое значение тока, определяемое конструкцией умножителя или условиями его применения в данном аппарате.

b) Испытание на воспламеняемость

Образец подвергают испытанию на воспламеняемость в соответствии с G.1.2 приложения G.

14.4.2 Высоковольтные узлы и другие части

Испытание на воспламеняемость.

Образец подвергают испытанию на воспламеняемость в соответствии с G. 1.2 приложения G.

14.5 **Устройства защиты**

Устройства защиты должны применяться в соответствии с их номинальными значениями.

Внешние ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ устройств защиты и их соединений должны удовлетворять требованиям для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ раздела 13 для напряжения, прилагаемого к разомкнутому устройству.

Соответствие проверяют измерением или расчетом.

14.5.1 ТЕПЛОВЫЕ РАЗМЫКАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

ТЕПЛОВЫЕ РАЗМЫКАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА, применяемые для обеспечения безопасности аппаратуры, должны удовлетворять требованиям каждого из подпунктов в отдельности: 14.5.1.1; 14.5.1.2 или 14.5.1.3, в зависимости от того, какой из них подходит.

14.5.1.1 ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛИ должны удовлетворять одному из следующих требований:

a) ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ, испытываемый как отдельный компонент, должен удовлетворять требованиям и испытаниям, насколько это применимо, в соответствии с МЭК 60730 соответствующей части.

Для настоящего стандарта применяется следующее:

– ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ должен быть 2-го типа действия (см. 6.4.2 МЭК 60730-1);

– ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ должен иметь по крайней мере МИКРОРАЗЪЕДИНЕНИЕ типа 2B (см. 6.4.3.2 и 6.9.2 МЭК 60730-1);

– ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ должен иметь механизм со СВОБОДНЫМ РАСЦЕПЛЕНИЕМ, не мешающий размыканию контактов при возобновлении повреждения (тип 2E) (см. 6.4.3.5 МЭК 60730-1);

– число циклов автоматического действия должно быть не менее:

– 3 000 циклов – для ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ с автоматическим возвратом в исходное положение, которые используются в цепях, не выключающихся, когда аппарат выключен (см. 6.11.8 МЭК 60730-1);

– 300 циклов – для ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ с автоматическим возвратом в исходное положение в цепях, которые выключаются одновременно с аппаратурой, и для ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ, не имеющих автоматического возврата и которые могут устанавливаться в исходное положение ВРУЧНУЮ с внешней стороны аппарата (см. 6.11.10 МЭК 60730-1);

– 30 циклов – для ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ, не имеющих автоматического возврата в исходное положение и которые не могут быть установлены ВРУЧНУЮ в исходное положение с внешней стороны аппарата (см. 6.11.11 МЭК 60730-1);

– ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ должен быть испытан в течение длительного периода воздействия электрическим напряжением, на которое он спроектирован, на изолирующие части устройства (см. 6.14.2 МЭК 60730-1);

– ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ должен удовлетворять требованиям к старению для предназначенного использования в течение не менее 10 000 ч (см. 6.16.3 МЭК 60730-1);

– по электрической прочности ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ должен удовлетворять требованиям 10.3 настоящего стандарта, за исключением промежутков между контактами и контактами выходных концов, для которых применяют требования 13.2 – 13.2.4 МЭК 60730-1.

Характеристики ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, такие как:

– номиналы ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЯ (см. раздел 5 МЭК 60730-1);

– классификация ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, относящаяся к:

– виду питания (см. 6.1 МЭК 60730-1);

– типу нагрузки, которая должна контролироваться (см. 6.2 МЭК 60730-1);

– степени защиты, обеспечиваемой кожухами от проникновения твердых частиц и пыли (см. 6.5.1 МЭК 60730-1);

– степени защиты, обеспечиваемой кожухом от вредного проникновения воды (см. 6.5.2 МЭК 60730-1);

– условиям загрязнения, для которых ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ пригоден (см. 6.5.3 МЭК 60730-1);

– максимальному пределу окружающей температуры (см. 6.7 МЭК 60730-1),

должны соответствовать использованию аппаратуры в нормальных рабочих условиях и в условиях неисправности.

Соответствие проверяют соответствующими испытаниями, определяемыми серией стандартов МЭК 60730, осмотром и измерением.

b) ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ, испытываемый как часть аппарата, должен:

– иметь по крайней мере МИКРОРАЗЪЕДИНЕНИЕ в соответствии с МЭК 60730-1, выдерживающее испытательное напряжение, установленное в 13.2 МЭК 60730-1, и

– иметь механизм свободного расцепления, в котором контакты не могут быть доступны при продолжительном нарушении, и

– подвергаться испытанию на старение в течение 300 ч при температуре, соответствующей окружающей температуре ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЯ при работе в нормальных условиях эксплуатации и окружающей температуре 35 °С (45 °С – для аппаратуры, предназначенной для использования в условиях тропического климата), и

– подвергаться испытаниям на число циклов автоматического действия, как установлено в перечислении a) для ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, испытываемого как отдельный компонент при установлении соответствующих условий неисправности.

Испытание проводят на трех образцах.

При испытании не должно возникать устойчивого искрения.

После испытания ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ не должен иметь никаких повреждений, нарушающих требования настоящего стандарта. В особенности он не должен иметь повреждений кожуха, не должны уменьшиться ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ и не должны произойти нарушения электрических соединений или механических креплений.

Соответствие проверяют осмотром и указанными испытаниями в установленном порядке.

14.5.1.2 ТЕРМОПРЕДОХРАНИТЕЛИ должны удовлетворять одному из следующих требований:

a) ТЕРМОПРЕДОХРАНИТЕЛЬ, испытываемый как отдельный компонент, должен удовлетворять требованиям и выдерживать испытания по МЭК 60691.

Характеристики ТЕРМОПРЕДОХРАНИТЕЛЯ, такие как:

– условия окружающей среды (см. 6.1 МЭК 60691);

– условия цепи (см. 6.2 МЭК 60691);

– номиналы ТЕРМОПРЕДОХРАНИТЕЛЯ (см. раздел 8 МЭК 60691, перечисление b);

– устойчивость к впаиванию или к применению пропитывающими жидкостями или к очистке растворителем (см. раздел 8 МЭК 60691, перечисление c),

должны обеспечивать его использование в аппаратуре при нормальных рабочих условиях и в условиях неисправности.

Электрическая прочность ТЕРМОПРЕДОХРАНИТЕЛЯ должна удовлетворять требованиям 10.3 настоящего стандарта, за исключением разъединения (контактные части) и промежутка между выходными контактами и выводами, для которых применяются требования 11.3 МЭК 60691.

Соответствие проверяют испытанием по МЭК 60691, осмотром и измерением.

b) ТЕРМОПРЕДОХРАНИТЕЛЬ, испытываемый как часть аппарата, должен быть:

– подвержен испытанию на старение в течение 300 ч при температуре, соответствующей окружающей температуре ТЕРМОПРЕДОХРАНИТЕЛЯ при работе аппарата в нормальных условиях эксплуатации и температуре окружающей среды 35 °С (45 °С – для аппаратуры, предназначенной для использования в условиях тропического климата), и

– подвержен испытанию в таких условиях неисправности, которые вызывают срабатывание ТЕРМОПРЕДОХРАНИТЕЛЯ, при этом не должно возникать устойчивого искрения и повреждений, нарушающих требования настоящего стандарта, и

– способен выдержать удвоенное напряжение на контактах разъединителя и иметь сопротивление изоляции не менее 0,2 МОм, измеренное напряжением, равным удвоенному напряжению и поданным на контакты разъединителя.

Испытание проводят 3 раза, при этом повреждение не допускается.

ТЕРМОПРЕДОХРАНИТЕЛЬ заменяется частично или полностью после каждого испытания.

Примечание – Если ТЕРМОПРЕДОХРАНИТЕЛЬ не может быть заменен частично или полностью, необходимо заменить целиком компонент, содержащий ТЕРМОПРЕДОХРАНИТЕЛЬ, например трансформатор.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями в установленном порядке.

14.5.1.3 Тепловые прерывающие устройства, предназначенные для восстановления при помощи пайки, должны испытываться в соответствии с требованиями 14.5.1.2, перечисление b).

При этом прерывающий элемент не заменяется после срабатывания, а восстанавливается в соответствии с инструкцией изготовителя или, при отсутствии инструкции, при помощи пайки оловянно-свинцовым припоем ПОС-60.

Примечание – Примерами прерывающих устройств, которые предназначены для восстановления при помощи пайки, являются ТЕПЛОВЫЕ РАЗМЫКАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА, установленные на мощные резисторы, например, снаружи.

14.5.2 Плавкие вставки и держатели предохранителей

14.5.2.1 Плавкие вставки, НЕПОСРЕДСТВЕННО СОЕДИНЯЕМЫЕ С СЕТЬЮ, применяются с целью обеспечения безопасности аппарата в соответствии с требованиями настоящего стандарта и

МЭК 60127, если значение номинального тока плавкой вставки не выходит за пределы диапазона, установленного настоящим стандартом.

В последнем случае они должны соответствовать требованиям МЭК 60127, насколько это применимо.

Для маркировки см. 14.5.2.2

Соответствие проверяют осмотром.

14.5.2.2 В соответствии с требованиями МЭК 60127 плавкие вставки должны иметь следующую маркировку, наносимую на каждый держатель предохранителя или рядом с плавкой вставкой, в следующем порядке:

– символ, обозначающий амперсекундную характеристику, например:

F – быстродействующий;

T – замедленный;

– номинальный ток в миллиамперах для значений номинального тока до 1 А и в амперах для значений номинального тока 1 А или более;

– символ, обозначающий отключающую способность плавкой вставки, например:

L – низкая отключающая способность;

E – повышенная отключающая способность;

H – высокая отключающая способность.

Примеры маркировки: T 315 L или T 315 мА L;

F 1,25 H или F 1,25 А H;

– номинальное напряжение предохранителя, если его нижнее значение напряжения может привести к ошибке.

Допускается размещать маркировку в любом другом месте, внутри или снаружи аппарата, но при условии, чтобы было понятно, к какому держателю предохранителя относится маркировка.

Требования к маркировке применяют и в том случае, если плавкие вставки имеют номинальный ток, находящийся за пределами диапазона, установленного МЭК 60127.

Соответствие проверяют осмотром.

14.5.2.3 Держатели предохранителей должны быть так сконструированы, чтобы параллельное включение нескольких плавких вставок в одну и ту же цепь было невозможно.

Соответствие проверяют осмотром.

14.5.2.4 Если части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, окажутся ДОСТУПНЫМИ при замене предохранителей или прерывающих устройств, то необходимо предотвратить возможность доступа к этим частям ВРУЧНУЮ.

Держатели миниатюрных цилиндрических плавких вставок винтового или байонетного типа, если носители плавких вставок можно снять ВРУЧНУЮ с внешней стороны аппарата, должны быть сконструированы таким образом, чтобы части, находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, не становились ДОСТУПНЫМИ ни во время установки или снятия плавкой вставки, ни после снятия плавкой вставки. Держатели предохранителей, соответствующие требованиям МЭК 60127-6, удовлетворяют этому требованию.

Если держатель предохранителя имеет конструкцию, удерживающую плавкую вставку, то во время испытания плавкую вставку помещают в держатель предохранителя.

Соответствие проверяют осмотром.

14.5.3 ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ PTC

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ PTC, применяемые с целью обеспечения безопасности аппарата по настоящему стандарту, должны соответствовать разделам 15,17, J15 и J17 МЭК 60730-1.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями по 11.2 настоящего стандарта.

Для ТЕРМОРЕЗИСТОРОВ PTC, у которых мощность рассеяния превышает 15 Вт при номинальном сопротивлении, соответствующем нулевой мощности, и при окружающей температуре 25 °С, герметизация или инкапсуляция должны удовлетворять требованиям класса воспламеняемости V-1 или лучше в соответствии с требованиями МЭК 60707.

Соответствие проверяют по МЭК 60707 или согласно G.1.2 приложения G.

14.5.4 Защитные устройства, не рассматриваемые в 14.5.1, 14.5.2 или 14.5.3

Такие защитные устройства, как, например, плавкие резисторы, плавкие вставки, не рассматриваемые в МЭК 60127, или миниатюрные прерыватели, должны иметь достаточную размыкающую способность.

У защитных устройств, не восстанавливающихся в исходное состояние, таких как плавкие вставки, маркировка должна наноситься вблизи устройства защиты, чтобы была возможность произвести их правильную замену.

Соответствие проверяют осмотром и проведением испытаний в условиях неисправности (см. 11.2).

Испытания в условиях неисправности проводятся три раза.

Повреждения не допускаются.

14.6 **Выключатели**

14.6.1

МЕХАНИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ С РУЧНЫМ ПРИВОДОМ, которые:

– управляют током более 0,2 А среднеквадратического значения переменного тока или постоянного тока; и/или

– имеют напряжение на разомкнутых контактах выключателя более 35 В (пиковое значение) переменного тока или 24 В постоянного тока,

должны удовлетворять одному из следующих требований:

a) выключатель, испытываемый как отдельный компонент, должен удовлетворять требованиям и испытаниям по МЭК 61058-1 с учетом следующего:

– число рабочих циклов должно быть 10 000 (см. 7.1.4.4 МЭК 61058-1);

– выключатель должен быть пригоден для использования в условиях нормального загрязнения (см. 7.1.6.2 МЭК 61058-1);

– по теплостойкости и огнестойкости выключатель должен относиться к степени 3 (см. 7.1.9.3 МЭК 61058-1);

– отклонение от 13.1 МЭК 61058-1 скорости включения и разрыва контактов СЕТЕВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ переменного и постоянного тока не должна зависеть от скорости воздействия. Кроме того, СЕТЕВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ должны соответствовать классу воспламеняемости V-0 или соответствовать G1.1 приложения G.

Такие характеристики выключателя, как:

– номинальные значения выключателя (см. раздел 6 МЭК 61058-1);

– классификация выключателя согласно:

– виду питания (см. 7.1.1 МЭК 61058-1);

– типу нагрузки, управляемой выключателем (см. 7.1.2 МЭК 61058-1);

– окружающей температуре воздуха (см. 7.1.3 МЭК 61058-1)

должны выполнять функции выключателя при нормальных рабочих условиях.

Соответствие проверяют испытанием по МЭК 61058-1, осмотром и измерениями.

Если СЕТЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ аппарата управляет выходными СЕТЕВЫМИ розетками, то при измерении должны учитываться общий номинальный ток и пиковые броски тока выходных розеток в соответствии с указаниями 14.6.5;

b) выключатель, испытываемый как часть аппарата, работающего при нормальных рабочих условиях, должен удовлетворять требованиям 14.6.2, 14.6.5 и 20.1.4 и кроме того:

– выключатели, управляющие токами, превышающими 0,2 А среднеквадратического значения переменного или постоянного тока, должны удовлетворять требованиям 14.6.3 и 14.6.4, если напряжение, поступающее на разомкнутые контакты выключателя, превышает 35 В (пиковое значение) переменного тока или 24 В постоянного тока;

– выключатели, управляющие токами, превышающими 0,2 А среднеквадратического значения переменного или постоянного тока, должны удовлетворять требованиям 14.6.3, если напряжение, поступающее на разомкнутые контакты, не превышает 35 В (пиковое значение) переменного тока или 24 В постоянного тока;

– выключатели, управляющие токами до 0,2 А среднеквадратического значения переменного или постоянного тока, должны удовлетворять требованиям 14.6.4, если напряжение, поступающее на разомкнутые контакты, превышает 35 В (пиковое значение) переменного тока или 24 В постоянного тока;

– СЕТЕВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ должны удовлетворять требованиям раздела G.1.1 приложения G.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

14.6.2 Выключатель, испытываемый по 14.6.1, перечисление b), должен выдерживать без чрезмерного износа или других вредных эффектов электрические, тепловые и механические усилия, которые возникают во время предполагаемого использования, и должен иметь механизм, удовлетворяющий требованиям 13.1 МЭК 61058-1 для выключателей постоянного тока. Кроме того, скорость включения и разрыва контактов СЕТЕВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ должна быть независимой от скорости воздействия.

Соответствие проверяют по 13.1 МЭК 61058-1 и следующим испытанием на износоустойчивость.

Выключатель подвергают 10 000 циклам переключения с последовательностью по 17.1.2 МЭК 61058-1, за исключением испытаний при повышенном напряжении с повышенной скоростью, установленных в 17.2.4 МЭК 61058-1, и при электрических и тепловых условиях, определяемых нормальными рабочими условиями аппаратуры.

Испытания проводят на трех образцах, при этом не должно быть повреждения.

14.6.3 Выключатель, испытываемый по 14.6.1, перечисление b), должен быть сконструирован таким образом, чтобы во время его предполагаемого использования не было чрезмерного повышения температуры. Используемые материалы должны быть такими, чтобы характеристики выключателя не оказывали неблагоприятного действия на работу аппаратуры во время ее предполагаемого использования. В частности, материал и конструкция контактов и выводов должны быть такими, чтобы работа и манипуляции выключателя не приводили к их окислению и другим видам износа.

Соответствие проверяют в положении «включено» в нормальных рабочих условиях и в соответствии с требованиями 16.2.2, перечисления d), l) и m) по МЭК 61058-1 с учетом общего номинального тока СЕТЕВЫХ розеток (при их наличии) и пиковых бросков тока согласно 14.6.5.

Превышение температуры на соединениях в течение этих испытаний не должно быть более 55 K.

14.6.4 Выключатель, испытываемый по 14.6.1, перечисление b), должен иметь соответствующую электрическую прочность.

Соответствие проверяют следующими испытаниями.

Выключатель должен выдержать испытания на электрическую прочность, как установлено в 10.3 без предварительной обработки влагой, при этом испытательное напряжение снижают до 75 % соответствующего испытательного напряжения, установленного в 10.3, но не менее 500 В среднеквадратического значения (700 В пикового значения).

– Испытательное напряжение подают в положении «включено» между частями, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, и ДОСТУПНЫМИ проводящими частями или частями, которые соединены с ДОСТУПНЫМИ проводящими частями и, дополнительно, между полюсами в случае применения многополюсного выключателя.

– Испытательное напряжение подают в положении «выключено» на все промежутки между контактами. При испытаниях резисторы, конденсаторы и RC-сборки, подключаемые параллельно контактному промежутку, могут быть отсоединены.

14.6.5 *Если СЕТЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ аппарата управляет выходными СЕТЕВЫМИ розетками, испытание на прочность проводят с дополнительной нагрузкой, подключенной к выходным розеткам в соответствии с рисунком 9, приведенным в МЭК 61058-1, и с учетом рисунка 10 по МЭК 61058-1.*

Общий номинальный ток дополнительной нагрузки должен соответствовать маркировке выходных розеток [см. 5.2, перечисление c)]. Пиковые броски тока дополнительной нагрузки должны иметь значение, указанное в таблице 14.

Таблица 14 – **Пиковые броски тока**

В амперах

Общий номинальный ток выключателя, управляющего выходными розетками, А	Импульсные броски тока, А
До 0,5 включ.	20
Св. 0,5 « 1,0 «	50
« 1,0 « 2,5 «	100
« 2,5	150

После окончания испытаний выключатель не должен иметь повреждений, нарушающих требования настоящего стандарта, в частности, не должно быть повреждений кожуха, уменьшений ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ и нарушений электрических соединений или механических креплений.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями, установленными 4.6.3 и/или 14.6.4 в указанном порядке.

14.7 **Защитные блокировки**

Установка ЗАЩИТНЫХ БЛОКИРОВОК должна предусматриваться там, где возможен доступ ВРУЧНУЮ к зонам, представляющим опасность, как указано в настоящем стандарте.

Требования и условия испытаний приведены в 2.8 МЭК 60950.

14.8 **Устройства установки напряжения и аналогичные устройства**

Аппаратура должна быть сконструирована таким образом, чтобы изменение установки одного напряжения на другое или одного типа питания на другой не могло произойти случайно.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

Примечание – Изменение установки посредством последовательных перемещений, проводимых ВРУЧНУЮ, считают соответствующим данным требованиям.

14.9 **Двигатели**

14.9.1 Двигатели должны быть сконструированы так, чтобы при их длительной нормальной эксплуатации исключить вероятность каких-либо электрических и механических неисправностей, приводящих к нарушению требований настоящего стандарта. Изоляция не должна повреждаться, а контакты и соединения при нагреве, вибрации и т. п. не должны нарушаться.

Соответствие проверяют с помощью следующих испытаний аппарата при нормальных рабочих условиях.

a) Во время испытаний на аппарат подают сначала 1,1 значения НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ, затем 0,9 значения НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ – каждый раз в течение 48 ч. Двигатели, рассчитанные на кратковременную или прерывистую работу, включают на время, соответствующее времени работы аппаратуры, если это время ограничено конструкцией аппаратуры.

В случае кратковременного режима работы электродвигателей необходимо предусмотреть соответствующие перерывы для охлаждения.

Примечание 1 – Рекомендуется проводить это испытание сразу после испытаний по 7.1.

b) Двигатель включают 50 раз при подаче на аппарат 1,1 значения НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ и 50 раз при 0,9 значения НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ. Продолжительность каждого периода работы должна быть в 10 раз больше времени от момента включения электродвигателя до момента, когда он наберет полную скорость, но не менее 10 с.

Интервалы между включениями должны быть не менее чем в 3 раза больше продолжительности периода работы.

Если аппарат рассчитан на работу при нескольких скоростях, то его испытывают при наиболее неблагоприятной скорости.

После этих испытаний электродвигатель должен выдержать испытание на электрическую прочность в соответствии с 10.3. Ни одно из соединений не должно быть нарушено, кроме того, не должно быть никаких повреждений, в результате которых нарушаются требования безопасности.

Примечание 2 – Для асинхронных электродвигателей, питание к которым подается только через статор, см. также 14.3.2.

14.9.2 Электродвигатели должны быть сконструированы или установлены так, чтобы во время предполагаемой эксплуатации на провода, обмотки, коллекторы, контактные кольца и т. п. не попадали масло, смазка или другие вещества, обладающие разрушающим действием.

Соответствие проверяют осмотром.

14.9.3 Движущие части, которые могут нанести травму, должны быть закрыты таким образом, чтобы при нормальной эксплуатации была обеспечена надежная защита. Защитные кожухи, ограждения и т. п. должны обладать достаточной механической прочностью и не должны сниматься ВРУЧНУЮ.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

14.9.4 К двигателям, имеющим фазосдвигающие конденсаторы, трехфазным двигателям и двигателям с последовательным возбуждением применяют требования приложения В МЭК 60950, разделы В.8 – В.10.

14.10 **Батареи**

14.10.1 Батареи должны быть размещены таким образом, чтобы исключить опасность накопления огнеопасных газов и чтобы утечка электролита не могла повредить любую изоляцию.

Соответствие проверяют осмотром.

14.10.2 При наличии возможности для ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ заменить перезаряжаемые батареи (которые могут быть заряжены в аппаратуре) на незаряжаемые в аппаратуре должны быть предусмотрены специальные средства, такие как отдельный заряжаемый контакт на перезаряжаемой специальной батареи или электронная защитная цепь, исключающие попадание любого тока заряда на незаряжаемые батареи.

Это требование не применяется к батареям внутри аппарата, замена которых ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ не предусматривается, например батареи для памяти.

Соответствие проверяют осмотром.

Примечание – Дополнительные требования, относящиеся к инструкции по эксплуатации, приведены в 5.4.1.

14.10.3 При нормальных рабочих условиях и в условиях неисправности:

– для перезаряжаемых батарей ток заряда;

– для литиевых батарей ток разряда и обратный ток – не должны превышать допустимых значений, указанных изготовителем батарей.

Соответствие проверяют измерением.

Литиевые батареи должны быть отсоединены от цепи и заменены источником напряжения, если измеряется ток разряда, и цепь замыкается, если измеряется обратный ток.

14.10.4 Испытание батареи снятием напряжения

СПЕЦИАЛЬНЫЕ БАТАРЕИ, в которых защитная от электролита оболочка, зависящая от термопластического материала, не должна выделять электролит в результате формовки, если электролит может контактировать с изоляцией или при проникновении ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ в отсек для технического обслуживания.

Соответствие проверяют следующими испытаниями.

Батареи размещают в камере тепла с циркуляцией воздуха, поддерживая температуру, равную 70 °С, в течение 7 ч. При этом тепловом кондиционировании батарея должна быть проверена на утечку электролита.

14.10.5 Испытание батареи на удар

СПЕЦИАЛЬНАЯ БАТАРЕЯ, предназначенная для замены ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ, не должна выделять электролит в результате падения.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Каждый из трех образцов подвергается одиночному удару падением с высоты 1 м на деревянную площадку, как указано в 15.4.3. При этом испытании каждая батарея должна быть проверена на утечку электролита.

14.11 **Оптопары**

Конструкция оптопары должна удовлетворять требованиям раздела 8.

Внутренние и внешние ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ оптопар должны удовлетворять требованиям 13.1.

В качестве альтернативы допускается использовать сочлененную изоляцию по 13.6.

14.12 **Варисторы как ограничители перенапряжения**

Варисторы как ограничители перенапряжения используются для предотвращения перенапряжений СЕТИ, появляющихся в аппаратуре, должны соответствовать МЭК 61051-2.

Такие компоненты не должны быть соединены между частями, соединенными с СЕТЬЮ и ДОСТУПНЫМИ проводящими частями или частями, соединенными с ними, за исключением заземленных частей, ПОСТОЯННО СОЕДИНЕННОГО АППАРАТА.

Требования, приведенные в МЭК 61051-2, выполняются при выполнении следующих условий:

– предпочтительные климатические категории (2.1.1 МЭК 61051-2):

– максимальная пониженная температура – минус 10 °С;

– минимальная повышенная температура – 85 °С;

– минимальная продолжительность климатических испытаний – 21 сут;

– максимальные продолжительные напряжения (2.1.2 МЭК 61051-2).

Минимальная величина продолжительного напряжения переменного тока должна составлять 1,2 от НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ аппаратуры.

– номинальный импульсный ток по 2.1.2 МЭК 61051-2.

Варисторы как ограничители напряжения должны выдерживать комбинацию импульса 6 кВ/3кА с напряжением формы сигнала 1,2/50 мкс и тока формы сигнала 8/20 мкс.

Соответствие проверяют применением испытания по МЭК 61051-2, группа 1. После испытания напряжение варистора (как определено в МЭК 61051) не должно изменяться более чем на 10 %, если измерено при указанном производителем токе.

– опасность возникновения возгорания (МЭК 61051-2, таблица 1 группа 6).

Покрытие варисторов для ограничения перенапряжения должно иметь категорию воспламеняемости V-0 или лучше в соответствии с МЭК 60707.

Соответствие проверяют согласно МЭК 60707 или согласно G 1.1 приложения G.

– термическое напряжение.

Для аппарата с номинальным напряжением СЕТИ менее 150 В аппарат и испытываемый резистор, соединенный последовательно с аппаратом, должен питаться от источника питания переменного тока напряжением 250 В.

Источник напряжения должен прикладываться в течение 4 ч пока часть цепи для варистора открыта для каждого испытания последовательными величинами сопротивления: 2 000, 500, 250, 50 Ом. Если не восстанавливается аппарат от предыдущего испытания, то аппарат заменяется при использовании каждой величины резистора.

В конце каждого испытания аппарат должен соответствовать разделу 11.

15 Соединители

15.1 Вилки и розетки

15.1.1 Вилки и приборные вводы, используемые для подключения аппаратуры к СЕТИ, а также розетки, с помощью которых подается СЕТЕВОЕ питание через испытуемый аппарат на другие аппараты, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов МЭК на вилки, розетки, приборные вводы или вводы межсоединений.

Примерами соответствующих стандартов МЭК являются: МЭК 60083 [1], МЭК 60320, МЭК 60884 и МЭК 60906.

Примечания

1 В Австралии, Дании, Японии, Новой Зеландии, Южной Африке, Швейцарии и Великобритании имеют силу специальные национальные требования на вилки и розетки.

2 В Южной Африке, где используется шнуровая установка как средство присоединения к СЕТИ питания, эта установка может быть оснащена пересоединяемой вилкой при условии, что эта вилка соответствует национальным требованиям.

СЕТЕВЫЕ розетки и вводы межсоединений, монтируемые на аппарате КЛАССА II, должны обеспечивать возможность подключения только других аппаратов КЛАССА II.

СЕТЕВЫЕ розетки и вводы межсоединений, монтируемые на аппарате КЛАССА I, должны обеспечивать возможность подключения только аппаратов КЛАССА II или должны быть снабжены клеммой ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ или контактом аппарата, надежно соединяемой с клеммой ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ других аппаратов КЛАССА I.

Примечания

3 Для аппарата КЛАССА I допускается оснащение как выходными розетками, так и вводами межсоединений на самом аппарате.

4 Розетки, предназначенные только для подключения аппарата КЛАССА II, могут быть сконструированы, например, в соответствии с рекомендациями МЭК 60906-1, стандартные листы 3-1 или 3-2 либо стандарта МЭК 60320-2-2, стандартные листы D или H.

У аппаратов, имеющих розетки, обеспечивающие подачу СЕТЕВОГО питания на другие аппараты, должны быть приняты меры, предотвращающие перегрузку их вилок или входных соединителей, обеспечивающих соединение аппарата с СЕТЬЮ, если номинальный ток вилок и устройств ввода менее 16 А.

Примечание 5 – Маркировка вилок не считается достаточной мерой для предотвращения перегрузки.

Внутренние провода розеток, обеспечивающие подачу СЕТЕВОГО питания на другие аппараты прямо или через СЕТЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ, должны иметь номинальную площадь поперечного сечения, установленную в 16.2 для внешних гибких шнуров, за исключением случая, когда аппарат соответствует разделу 11 при применении условий 4.3.9.

Соответствие проверяют согласно требованиям соответствующих стандартов, осмотром и по 16.2.

(**Измененная редакция**, **Изм. № 1**)

15.1.2 Соединители, которые не предназначены для подключения к СЕТИ питания, должны быть сконструированы так, чтобы их вилка имела такую форму, которая исключала бы возможность подсоединения ее к розетке СЕТИ питания или к приборному вводу.

Примечание – Примерами соединителей, удовлетворяющих этому требованию, являются соединители, сконструированные по МЭК 60130-2, МЭК 60130-9 [2], МЭК 60169-2 или МЭК 60169-3 [3], когда они применяются так, как предписано. Примером соединителя, не удовлетворяющего требованиям настоящего раздела, являются так называемые вилки типа «банан».

Розетки для ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ звука и изображения, обозначенные символом по 5.2, перечисление b), должны быть сконструированы таким образом, чтобы штекеры для антенн, соединители заземления и цепей ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ звука и изображения, а также ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ звука, изображения, данных и т. п., не обозначенные по 5.2, перечисление b), не могли быть вставлены в эти розетки.

Соответствие проверяют осмотром.

15.1.3 КЛЕММЫ и соединители, используемые в выходных цепях ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ, выходное напряжение которых не соответствует стандартным номинальным напряжениям СЕТИ по МЭК 60038, таблица 1, не должны быть совместимыми с контактными устройствами, которые установлены для бытовой и аналогичной аппаратуры, например для той, которая приведена в стандартах МЭК 60083 [1], МЭК 60320, МЭК 60884, МЭК 60906.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями вручную.

КЛЕММЫ или соединители должны быть сконструированы таким образом, чтобы выдерживали нагрузку, которая может появиться при нормальных рабочих условиях и во время предполагаемого использования.

Соответствие проверяют согласно МЭК 60320 в части, относящейся к безопасности (например, в части поражения электрическим током или в части нагрева).

15.2 **Обеспечение защитного заземления**

ДОСТУПНЫЕ проводящие части аппаратуры КЛАССА I, которые могут оказаться под опасным напряжением при нарушении ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, и контакты защитного заземления в розетках должны быть надежно соединены с КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ внутри аппарата.

В цепях защитного заземления не должно быть выключателей или плавких предохранителей.

Провода защитного заземления могут быть оголенными или изолированными. Если провода изолированные, то изоляция должна быть зелено-желтая, за исключением следующих двух случаев:

a) заземляющая оплетка изоляции должна быть либо зелено-желтой, либо прозрачной;

b) для внутренних защитных проводников в таких монтажных сборках, как резиновые кабели, шины, гибкая печатная проводка и т. п., может использоваться любой цвет при условии, что при их использовании не возникнет никакого неправильного толкования.

Провода зелено-желтой расцветки должны использоваться только для соединений защитного заземления.

Для ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННОЙ АППАРАТУРЫ или аппаратуры, снабженной несъемным гибким шнуром или кабелем, должна быть использована отдельная КЛЕММА ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, расположенная вблизи СЕТЕВЫХ КЛЕММ, которая должна соответствовать требованиям 15.3 и более того, не должна служить для крепления других компонентов.

Если части, снимаемые ВРУЧНУЮ, имеют соединение с защитным заземлением, то при установке этих частей на место соединение с защитным заземлением должно происходить до включения токонесущих соединений и, наоборот, при снятии частей отсоединение защитного заземления должно происходить после отключения токонесущих соединений.

Проводящие части при контакте с проводниками защитного заземления не должны подвергаться существенной электрохимической коррозии. Необходимо избегать сочетаний, указанных выше сплошной разделительной линии в приложении F.

КЛЕММЫ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ должны быть устойчивы к существенной коррозии.

Примечание 1 – Устойчивость к коррозии может быть достигнута соответствующим способом гальванической обработки или покрытия.

Соответствие проверяют осмотром и сверкой с таблицей электрохимических потенциалов, приведенных в приложении F.

Сопротивление соединения между контактом или КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ и частями, которые должны быть подсоединены к защитному заземлению, не должно быть более 0,1 Ом.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Испытание проводят в течение 1 мин при подаче переменного или постоянного тока 25 А. Испытательное напряжение не должно превышать 12 В.

Примечание 2 – В Канаде при испытаниях применяют ток 30 А.

Измеряют падение напряжения между контактом или КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ и частью, подключенной к ним, и определяют сопротивление по значению тока и падению напряжения. Сопротивление провода защитного заземления сетевого шнура питания должно быть исключено из результата измерения.

Примечание 3 – Необходимо следить, чтобы контактное сопротивление между концом измерительного щупа и испытываемой металлической частью при испытаниях не влияло на результат испытания.

Подраздел 15.2 (**Измененная редакция**, **Изм. № 1**)

15.3 **КЛЕММЫ для гибких внешних шнуров и для постоянного подключения к СЕТИ питания**

15.3.1 ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННАЯ АППАРАТУРА должна иметь КЛЕММЫ, соединение с которыми осуществляется с помощью винтов, гаек или аналогичных устройств, например безвинтовых клеммных устройств по МЭК 60998-2-2, или КЛЕММ по МЭК 60999.

Соответствие проверяют осмотром.

Требования к отверстиям ввода приведены в МЭК 60335-1.

15.3.2 В аппаратуре с несъемными СЕТЕВЫМИ шнурами питания присоединение отдельных проводников к внутренней проводке аппаратуры должно производиться с помощью средств, которые будут обеспечивать надежное электрическое и механическое соединения, за исключением проводников питания и защитного заземления несъемного СЕТЕВОГО шнура или кабеля, которые не должны быть припаяны непосредственно к проводникам ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ.

Спаянные, скрученные и другие аналогичные соединения могут применяться для соединения внешних проводников. Для паяных или непаяных соединений перегородки должны быть выполнены таким образом, чтобы ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ не были меньше значений, установленных в разделе 13 и приложении G, и чтобы не было возможности разрушения паяных соединений или соскальзывания скрученных соединений. Кроме того, проводники должны быть расположены или зафиксированы таким образом, чтобы была уверенность в том, что перемещение проводников не произойдет, а будет поддерживаться их правильное положение.

Соответствие проверяют осмотром, а в случае сомнения, путем приложения усилия, равного 5 Н, в любом направлении соединения.

15.3.3 Винты и гайки, закрепляющие провода внешней СЕТИ питания, должны иметь резьбу, соответствующую требованиям ИСО 261 или ИСО 262, или резьбу с приемлемой винтовой нарезкой и механической прочностью. С их помощью не должно осуществляться одновременное крепление других компонентов, за исключением внешних проводников, если они расположены таким образом, что вероятность их смещения при установке проводников СЕТИ питания незначительна.

Примечание – Выводы компонента (например, выключателя), встроенного в аппаратуру, могут быть использованы как КЛЕММЫ для подачи СЕТЕВОГО питания к аппаратуре при условии, что они удовлетворяют требованиям 15.3.1.

Соответствие проверяют осмотром.

15.3.4 При применении требований к СЕТЕВЫМ шнурам питания необходимо учитывать следующие положения:

– предполагается, что два независимых крепления не могут быть нарушены одновременно;

– проводники, соединенные пайкой, не являются надежной фиксацией, если независимо от пайки они не закреплены вблизи конца провода. При этом фиксация «петлей» конца провода перед пайкой считается достаточной мерой для закрепления и удерживания проводников СЕТЕВОГО шнура в правильном положении при условии, что отверстие, через которое пропускается проводник, не слишком большое;

– проводники, присоединенные к КЛЕММАМ или соединенные другим способом, не считаются надежно закрепленными, если не имеется дополнительного крепления вблизи КЛЕММЫ или конца провода; это дополнительное крепление может одновременно закреплять и изоляцию, и проводник.

15.3.5 КЛЕММЫ для внешних гибких шнуров должны позволять соединение с проводниками, имеющими номинальное поперечное сечение, указанное в таблице 15.

Для номинальных токов, превышающих 16 А, необходимо применять требования таблицы 3D МЭК 60950.

Соответствие проверяют осмотром, измерением и проверкой подбора шнуров наименьшей и наибольшей площади поперечного сечения в соответствии с данными таблицы 15.

Таблица 15 – **Номинальные площади поперечного сечения для КЛЕММ**

НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ аппарата [a], А	Номинальное площадь поперечного сечение, мм^2
До 3 включ.	0,5 до 0,75
Св. 3 « 6 «	0,75 до 1,0
« 6 « 10 «	1,0 до 1,5
« 10 « 16 «	1,5 до 2,5
[a] Значения НОМИНАЛЬНОГО ТОКА ПОТРЕБЛЕНИЯ включают токи, которые могут проходить через розетки, подающие СЕТЕВОЕ питание на другие аппараты.	

15.3.6 КЛЕММЫ в соответствии с требованиями 15.3.3 должны иметь минимальные размеры, указанные в таблице 16.

КЛЕММЫ зубчатого типа должны быть оснащены шайбами.

Для номинальных токов, превышающих 16 А, применяют требования таблицы 3Е МЭК 60950.

Соответствие проверяют измерением и осмотром.

Таблица 16 – **Минимальный номинальный диаметр резьбы**

Номинальный ток потребления аппаратуры [a], А	Минимальный номинальный диаметр резьбы, мм	
	Колонковый или зубчатый тип	Винтовой тип
До 10 включ.	3,0	3,5
Св. 10 « 16 «	3,5	4,0
[a] Значения НОМИНАЛЬНОГО ТОКА ПОТРЕБЛЕНИЯ включают токи, которые могут проходить через розетки, подающие СЕТЕВОЕ питание на другие аппараты.		

15.3.7 КЛЕММЫ должны быть сконструированы так, чтобы они зажимали проводник между металлическими поверхностями с достаточным давлением контакта и без повреждения проводника.

КЛЕММЫ должны быть сконструированы или расположены так, чтобы провод не мог выскользнуть при зажиме винтов или закручивании гаек.

КЛЕММЫ должны быть так зафиксированы, чтобы когда зажим проводника усиливается или ослабевает:

– сама КЛЕММА не теряла фиксации;

– внутренние провода не подвергались натяжению;

– ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ не становились меньше значений, установленных в разделе 13 и приложении J.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

15.3.8 КЛЕММЫ в цепях, пропускающих ток более 0,2 А в нормальных рабочих условиях, должны быть сконструированы так, чтобы контактное давление не передавалось через изоляционный материал, кроме керамики, если нет достаточной упругости металлических частей, способных скомпенсировать любую возможную усадку изоляционного материала.

Соответствие проверяют осмотром.

15.3.9 Для несъемных СЕТЕВЫХ шнуров питания каждая КЛЕММА должна устанавливаться вблизи соответствующих КЛЕММ с другим потенциалом и КЛЕММ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ при их наличии.

Соответствие проверяют осмотром.

КЛЕММЫ должны быть установлены, защищены или изолированы таким образом, чтобы не было риска случайного контакта между проволокой, отделившейся от скрученной многопроволочной жилы кабеля, и

– ДОСТУПНЫМИ проводящими частями или проводящими частями, соединенными с ними,

– проводящими частями, не соединенными с КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ и отделенными от ДОСТУПНЫХ проводящих частей только ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ.

Соответствие проверяют осмотром и если не имеется специального шнура, предотвращающего отделение проволоки от многопроволочной скрученной жилы, то следующим испытанием.

С конца многопроволочной жилы провода, имеющего соответствующую номинальную площадь поперечного сечения, снимают изоляцию на участке длиной 8 мм, после чего провод этим концом подсоединяют к КЛЕММЕ так, чтобы одна проволока осталась свободной.

Свободную проволоку жилу изгибают в любом возможном направлении без нарушения изоляции и закручивания конца проволоки жилы за имеющиеся препятствия.

Если проводник находится ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, то свободная проволока жилы не должна касаться никакой проводящей ДОСТУПНОЙ части или части, соединенной с ДОСТУПНОЙ проводящей частью, или если аппарат имеет ДВОЙНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ – любой проводящей части, которая отделена от ДОСТУПНЫХ проводящих частей только ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ.

Если проводник соединен с КЛЕММОЙ заземления, свободная проволока жилы не должна касаться любой части, находящейся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ.

15.4 Устройства, сконструированные в виде СЕТЕВОЙ вилки

15.4.1 Устройства, снабженные штырями, предназначенными для введения в фиксированную розетку, не должны создавать в гнездах этой розетки чрезмерных механических напряжений.

Соответствие проверяют присоединением аппарата, как это имеет место при его нормальной эксплуатации, к розетке испытательной установки, показанной на рисунке 11. Балансирующий рычаг имеет горизонтальную ось вращения, проходящую через центры (по диаметру) втулок розетки на расстоянии 8 мм над лицевой поверхностью розетки.

Перед вводом штырей испытуемого аппарата рычаг следует сбалансировать, лицевая поверхность розетки при этом находится в вертикальном положении.

После подсоединения аппарата к розетке испытательной установки следует при помощи груза, расположенного на балансирующем рычаге, возвратить лицевую поверхность розетки в вертикальное положение. Приложенный момент не должен превышать 0,25 Н·м.

Примечания

1 Настоящее испытание совместимо с испытанием, описанным в МЭК 60884-1.

2 Испытательная установка, показанная на рисунке 11, предназначена для испытаний устройств, сконструированных в виде СЕТЕВОЙ вилки. Примеры таких СЕТЕВЫХ вилок приведены в МЭК 60083 [1]. Для устройств, сконструированных в виде СЕТЕВОЙ вилки с другими размерами, необходимы другие испытательные установки и другие требования.

15.4.2 Устройства должны соответствовать требованиям стандартов на размеры СЕТЕВЫХ вилок. Форма устройства должна быть такой, чтобы она не отличалась от стандартной СЕТЕВОЙ вилки.

Соответствие проверяют измерением согласно соответствующему стандарту.

Примечание – Размеры некоторых типов СЕТЕВЫХ вилок установлены в МЭК 60083 [1].
Для любой частной вилки контроль должен осуществляться с любым национальным стандартом.

15.4.3 Устройства должны иметь необходимую механическую прочность.

Соответствие проверяют осмотром и следующими испытаниями.

а) Устройство должно подвергаться испытанию на падение.

Образец укомплектованного устройства должен подвергаться трем ударам при падении с высоты 1 м на горизонтальную поверхность в самом неблагоприятном положении.

Горизонтальная поверхность должна быть выполнена из твердого дерева толщиной не менее 13 мм, уложенного на два слоя фанеры, каждый из которых имеет толщину от 19 до 20 мм, и установлена на бетонный или аналогичный неупругий пол.

После испытания образец должен удовлетворять требованиям настоящего стандарта, но не обязательно быть пригодным к работе.

Примечания

1 Маленькие кусочки могут отламываться от образца при условии, что это не повлияет на защиту от поражения электрическим током.

2 Появление к концу испытаний повреждения штырей и небольших зазубрин не принимают во внимание, если они не приводят к уменьшению значения ЗАЗОРОВ или ПУТЕЙ УТЕЧКИ, установленных в разделе 13.

b) Штыри не должны прокручиваться при приложении момента кручения, равного 0,4 Н·м сначала в течение 1 мин в одном направлении, затем в противоположном направлении также в течение 1 мин.

Примечание 3 – Данное испытание не проводят, если вращение штырей не ухудшает безопасности по настоящему стандарту.

c) К каждому штырю прилагают силу натяжения, приведенную в таблице 17, в направлении продолжения оси штыря в течение 1 мин.

Силу натяжения прилагают к устройству, помещенному в камеру тепла с температурой (70 ± 2) °С, после 1 ч пребывания в ней.

После испытания устройство охлаждают до температуры окружающей среды, при этом не должно быть смещения штыря в корпусе устройства более чем на 1 мм.

Таблица 17 – **Сила натяжения, действующая на штыри**

Номинальное значение применительно к вилке соответствующего типа	Количество полюсов	Сила натяжения, Н
До 10 А включ. 130/250 В	2 3	40 50
От 10 А до 16 А включ. 130/250 В	2 3	50 54
От 10 А до 16 А включ. 440 В	3 Более 3	54 70

При этих испытаниях контакты защитного заземления, независимо от их числа, считаются как один полюс.

Испытания по перечислениям b) и c) выполняют отдельно, каждое с использованием новых образцов.

16 Внешние гибкие шнуры

16.1 Гибкие СЕТЕВЫЕ шнуры питания должны иметь защитную оболочку и удовлетворять требованиям МЭК 60227 для поливинилхлоридных (ПВХ) шнуров или требованиям МЭК 60245 для шнуров из синтетической резины.

Примечание 1 – В Австралии и Новой Зеландии для внешних гибких шнуров применяют специальные национальные условия.

Соответствие проверяют испытанием гибких СЕТЕВЫХ шнуров питания в соответствии с МЭК 60227 или МЭК 60245.

Несъемные гибкие кабели и шнуры аппаратуры КЛАССА I должны быть оснащены зелено-желтой изолированной жилой, соединяемой с КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ аппарата, и если снабжены вилкой, то с контактом защитного заземления вилки.

Соответствие проверяют осмотром.

Примечание 2 – Цветовой код гибких СЕТЕВЫХ шнуров приведен в МЭК 60173 [4].

16.2 Провода шнура питания должны иметь номинальную площадь поперечного сечения не менее значений, указанных в таблице 18.

Таблица 18 – **Номинальные значения площади поперечного сечения внешних гибких шнуров**

НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ аппарата [a], А	Номинальное значение площади поперечного сечения, мм^2
До 3 включ.	0,50 [b]
Св. 3 « 6 «	0,75
« 6 « 10 «	1,0
« 10 « 16 «	1,5

[a] НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ включает токи, которые могут проходить через розетки, подающие СЕТЕВОЕ питание на другие аппараты.

[b] Это номинальное значение площади поперечного сечения допускается только для аппаратуры КЛАССА II и при условии, что длина шнура питания, измеренная между вводом шнура в аппарат и вилкой, не превышает 2 м.

Для больших значений токов потребления рекомендации даны в таблице 3B МЭК 60950.

Соответствие проверяют измерением.

Примечание – В США и Канаде применяют провода с минимальной площадью поперечного сечения 0,81 мм^2.

16.3

a) Гибкие шнуры, не удовлетворяющие требованиям 16.1, используемые для подключения других аппаратов, применяемых совместно, и находящиеся ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, должны обладать соответствующей электрической прочностью.

Соответствие проверяют проведением испытаний на электрическую прочность образцов длиной приблизительно 1 м, применяя соответствующее испытательное напряжение по 10.3 для следующих градаций изоляции:

– для изоляции проводника – применяя метод испытаний по 3.1 и 3.2 МЭК 60885-1;

– для ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, например оплетки вокруг группы проводников, – между проводником, заключенным в оболочку, и металлической фольгой, плотно обернутой вокруг оболочки по длине не менее 100 мм.

Примечание – Если шнур питания, изоляционные свойства которого соответствуют свойствам типов шнуров, указанных в 16.1, используется внутри аппарата или как удлинитель кабеля, его изоляционная оболочка должна являться надежной ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ в соответствии с требованиями настоящего раздела.

b) Гибкие шнуры, не удовлетворяющие требованиям 16.1, применяемые в качестве соединителей между аппаратом и другим аппаратом, используемым совместно с ним, и содержащие провода ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, должны выдерживать перегибы и другие механические напряжения, имеющие место при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяют испытаниями по 3.1 МЭК 60227-2, за исключением случаев, когда применяют условия таблицы 19.

Таблица 19 – Масса и диаметр шкива для испытания натяжением

Общий диаметр гибкого шнура или кабеля, мм	Масса, кг	Диаметр шкива, мм
До 6 включ.	1,0	60
Св. 6 « 12 «	1,5	120
« 12 « 20 «	2,0	180

Несущее устройство совершает движение назад-вперед 15 000 раз (30 000 перемещений).

Напряжение U между проводниками является испытательным напряжением в соответствии с 10.3

Во время и после этого испытания образец должен выдержать испытание на электрическую прочность по 10.3.

16.4 Провода гибких шнуров, используемых для соединения одного аппарата с другим и используемых совместно с ним, должны иметь такую площадь поперечного сечения, чтобы превышение температуры изоляции как в нормальных рабочих условиях, так и условиях неисправности было ничтожно мало.

Соответствие проверяют осмотром. В случае сомнения превышение температуры изоляции определяют при нормальных рабочих условиях и при условиях неисправности. Превышение температуры не должно быть более значений, указанных в соответствующих графах таблицы 3.

16.5 Наружные гибкие шнуры, содержащие один или более проводников ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, необходимо присоединить к аппарату таким образом, чтобы места соединения проводов не подвергались натяжению, наружное покрытие – повреждению, а провод – перекручиванию.

Кроме того, конструкция должна быть такова, чтобы исключалась возможность проталкивания наружного шнура внутрь аппарата в месте его ввода, если это может повлиять на степень безопасности аппарата и тем самым нарушить требования настоящего стандарта.

Способы, с помощью которых предотвращается натяжение и перекручивание проводов, должны быть очевидны.

Не разрешается пользоваться такими методы, как завязывание шнура на узел или перевязывание шнура веревкой.

Устройства, с помощью которых предотвращается натяжение и перекручивание проводов, должны быть изготовлены из изоляционного материала либо иметь стойкое покрытие из изоляционного материала, но не из натуральной резины, на случай, если в результате повреждения изоляции шнура ДОСТУПНЫЕ проводящие части не могли оказаться ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ.

В аппаратуре КЛАССА I размещение присоединительных КЛЕММ и длина выводов гибкого присоединительного СЕТЕВОГО шнура между приспособлением, препятствующим натяжению жил, и

этими КЛЕММАМИ должны быть подобраны таким образом, чтобы в случае высвобождения шнура из этого приспособления и его обрыва последней оборвалась КЛЕММА ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

Соответствие проверяют осмотром и следующим испытанием.

Испытания проводят на гибком шнуре, присоединенном к аппарату.

Гибкий шнур соединяют с аппаратом, при этом используют устройство для предотвращения натяжения и перекручивания жил. Проводники вводят в КЛЕММЫ, а их винты (при наличии) слегка затягивают для того, чтобы проводники не могли легко изменить свое положение.

После того как подготовка закончена, продвижение шнура дальше внутрь аппарата должно быть исключено, в противном случае оно не должно вызывать никакой опасности.

На натянутом шнуре (в месте его ввода в отверстие) делают пометку, после чего гибкий шнур подвергают 100-кратному натяжению с силой 40 Н, каждое длительностью 1 с. Натяжение нельзя проводить рывками.

Сразу после этого к шнуру в течение 1 мин прикладывают вращающий момент 0,25 Н·м.

Во время испытаний шнур не должен смещаться более чем на 2 мм. Это измерение проводят, когда шнур натянут. Концы проводников в КЛЕММАХ не должны быть заметно смещены, а гибкий шнур не должен иметь повреждений, причиненных устройством для предотвращения натяжения и перекручивания.

16.6 Входное отверстие для наружных гибких шнуров, упомянутых в 16.5, должно быть сконструировано таким образом, чтобы при введении или перемещении шнура не происходило его повреждение.

Примечание – Это может быть достигнуто, например, путем закругления кромки входного отверстия или использования соответствующей втулки из изоляционного материала.

Соответствие проверяют осмотром и установкой гибких шнуров.

16.7 ПЕРЕДВИЖНЫЕ АППАРАТЫ должны иметь приборные вводы по МЭК 60320-1 для подключения к СЕТИ с помощью съемного шнура или должны иметь приспособление для его укладки, когда он не используется (например, в отсек), или закрепления на скобах или других приспособлениях.

Соответствие проверяют осмотром.

17 Электрические соединения и механические крепления

17.1 Винтовые КЛЕММЫ, обеспечивающие электрический контакт, и фиксирующий винт, которые при эксплуатации аппарата многократно отвинчивают и завинчивают, должны обладать достаточной прочностью.

Винты, обеспечивающие прижим контактов, и винты с номинальным диаметром менее 3 мм, являющиеся частью упомянутых выше винтовых креплений, необходимо ввинчивать в металлическую гайку или металлическую вставку.

При этом винты, имеющие номинальный диаметр менее чем 3 мм, которые не осуществляют прижим контактов, допускается не ввинчивать в металл при условии, что винтовые крепления выдерживают вращающий момент, указанный в таблице 20 для винтов диаметром 3 мм.

К винтовым креплениям, которые в течение срока эксплуатации аппарата ослабляют или завинчивают несколько раз, относятся винтовые КЛЕММЫ, винты для закрепления крышек (поскольку они должны ослабляться при открывании аппарата), винты для крепления ручек, кнопок и т. п.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Винты ослабляют, затем завинчивают и затягивают вращающим моментом по таблице 20:

– винты, завинчиваемые в резьбу в металле, подвергают испытанию 5 раз;

– винты, завинчиваемые в дерево, МАТЕРИАЛ НА ДРЕВЕСНОЙ ОСНОВЕ или в резьбу в изоляционном материале, подвергают испытанию 10 раз.

В последнем случае винты следует вывинчивать полностью, а затем каждый раз завинчивать снова.

Винты не допускается завинчивать рывками.

После этих испытаний безопасность аппарата не должна ухудшаться (в понимании настоящего стандарта).

Материал, в который проводилось ввинчивание, проверяют осмотром.

Таблица 20 – **Вращающий момент, прикладываемый к винтам**

Номинальный диаметр винта, мм	Вращающий момент, Н·м		
	I	II	III
До 2,8 включ.	0,20	0,4	0,40
Св. 2,8 « 3,0 «	0,25	0,5	0,50
« 3,0 « 3,2 «	0,30	0,6	0,60
« 3,2 « 3,6 «	0,40	0,8	0,60
« 3,6 « 4,1 «	0,70	1,2	0,60
« 4,1 « 4,7 «	0,80	1,8	0,90
« 4,7 « 5,3 «	0,80	2,0	1,00
« 5,3 « 6,0 «	–	2,5	1,25

Испытание осуществляют с помощью соответствующей отвертки, гаечного или иного ключа, прикладываемых с вращающим моментом, указанным в соответствующей графе таблицы 20:

– для металлических винтов без головок, если винты при затягивании не выходят из отверстия – I;

– для других металлических винтов и гаек – II;

– для винтов из изоляционных материалов, при этом:

– имеющих шестиугольную головку с размерами, превышающими общий диаметр резьбы,

– с цилиндрической головкой с углублениями, составляющими не менее 0,83 от общего диаметра резьбы,

– с головкой, имеющей прорез или крестовый прорез, превышающий в 1,5 раза общий диаметр резьбы, – II;

– для других типов винтов из изоляционных материалов – III.

17.2 Если при эксплуатации аппарата предусмотрена необходимость многократного ослабления и затягивания какого-либо винта, а надежность этого соединения обеспечивает выполнение требований безопасности по настоящему стандарту, необходимо применять дополнительные меры с целью безошибочного введения болта или винта в резьбу, нарезанную в неметаллическом материале.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

Примечание – Требование считают выполненным, если исключен перекос при введении винта, например снятием части резьбы на винте или гайке.

17.3 Винты или другие крепежные элементы, предназначенные для фиксации крышек, ножек, стоек и т. п., не должны выпадать после отвинчивания, чтобы их нельзя было заменить при ремонте на винты или на другие крепежные элементы, применение которых может привести к уменьшению ПУТЕЙ УТЕЧКИ или ЗАЗОРОВ между ДОСТУПНЫМИ проводящими частями или частями, соединенными с ними, и частями, находящимися ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, ниже значений, указанных в разделе 13.

Если при замене винта другим винтом, длина которого равна его 10-кратному номинальному диаметру, с использованием вращающего момента по таблице 20, расстояния не должны быть меньше значений, указанных в разделе 13.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

17.4 Токопроводящие части, постоянно соединенные между собой и через которые протекает ток более 0,2 А, должны быть скреплены таким образом, чтобы исключалась возможность ослабления соединения при нормальных рабочих условиях.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

Примечания

1 Заливка компаундом или ему подобным обеспечивает достаточное законтривание только тех винтовых соединений, которые не подвергаются действию крутящего момента.

2 Если крепление состоит более чем из одного винта или заклепки, то только одно из этих средств должно быть законтрено.

3 Заклепка неправильной формы или соответствующий паз могут в достаточной мере предотвратить взаимное перемещение соединенных частей.

17.5 Электрические соединения в цепях током более 0,2 А при нормальных рабочих условиях, должны быть сконструированы так, чтобы контактное давление не передавалось через изоляционный материал (это не относится к керамике), за исключением тех случаев, когда металлические детали не обладают достаточной эластичностью, которая может компенсировать любую возможную усадочную деформацию изоляционного материала.

Соответствие проверяют осмотром.

17.6 Многожильные провода гибких шнуров питания, через которые протекает ток более 0,2 А при нормальных рабочих условиях, присоединяемые к винтовым КЛЕММАМ, не должны скрепляться оловянно-свинцовым припоем, если они подвергаются контактному давлению, за исключением случаев, когда конструкция крепления не допускает возможности плохого контакта, обусловленного холодной пайкой.

Соответствие проверяют осмотром.

17.7 Устройства для крепления крышек, которыми могут неоднократно пользоваться во время эксплуатации аппарата, должны обладать достаточной механической прочностью, если при их неисправности может быть нарушена безопасность аппарата.

Открытые и закрытые положения устройства не должны иметь неопределенности и не должно возникать случайное открывание аппарата.

Соответствие проверяют осмотром, проверкой работы запирающего устройства и проведением одного из следующих испытаний.

– В случаях запирающих устройств, работа которых основана на сочетании поступательного и вращательного движений, измеряют прикладываемый момент и силу, необходимые для открывания и закрывания устройства. Затем к устройству, находящемуся в положении «закрыто», в направлении закрывания прикладывают вращающий момент (или силу), вдвое больший, чем это необходимо, чтобы устройство закрыть (минимальные значения вращающего момента или силы составляют 1 Н·м или 10 Н соответственно), если это устройство не открывается меньшим вращающим моментом или силой, приложенными в том же направлении.

Эту операцию повторяют 10 раз.

Вращающий момент (или сила), необходимый для открывания устройства, должен быть не менее 0,1 Н·м или 1 Н соответственно.

– В случае крепления крышек с помощью зажимов крышку десять раз снимают и ставят на место принятым способом.

После этого испытания крышка должна выдержать проверку с помощью испытательного крюка и жесткого испытательного пальца по 9.1.7, перечисления a) и b).

17.8 Съемные ножки или подставки, поставляемые изготовителем аппарата, должны быть снабжены комплектом крепежных элементов.

Соответствие проверяют осмотром.

17.9 Внутренние съемные соединения должны быть сконструированы таким образом, чтобы не происходило непреднамеренное разъединение, если это может привести к нарушению требований по безопасности, установленных в настоящем стандарте.

Соответствие проверяют осмотром, а в случае сомнения – путем приложения усилия, равного 2 Н, в любом направлении соединения.

Примечание – Для других внутренних соединений см. 8.11.

18 Механическая прочность кинескопа и защита от последствий взрыва

Кинескопы должны соответствовать требованиям 18.1. В качестве альтернативы для взрывозащищенных кинескопов изготовитель может выбрать подтверждение соответствия кинескопа МЭК 61965.

Примечание – Существующее испытание 18.2.2 будет заменено ссылкой на МЭК 61965 в следующем изменении 2 МЭК 60065.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

18.1 Общие положения

Кинескопы с размерами экрана по диагонали более 16 см должны быть защищены от взрыва и от механического удара, или корпус аппарата должен иметь надежную защиту от последствий взрыва кинескопа.

Защитная пленка на лицевой панели кинескопа, являющаяся частью системы защиты от взрыва, должна быть закрыта всеми краями кожуха аппарата.

Кинескоп, не имеющий защиты от взрыва, должен быть оснащен защитным экраном, который не может быть снят ВРУЧНУЮ. Если используют отдельный экран из стекла, то он не должен соприкасаться с поверхностью кинескопа.

Соответствие проверяют осмотром, измерением и испытаниями по:

– 18.2 – для взрывозащищенных кинескопов, включая встроенные защитные экраны;

– 18.3 – для аппаратов, имеющих взрывонезащищенные кинескопы.

Примечания

1 Кинескопы считают взрывозащищенными с точки зрения последствий взрыва, если при его правильной установке в корпусе аппарата не требуется дополнительная защита.

2 Для обеспечения испытаний изготовитель кинескопов может указать критическое место на испытуемом кинескопе.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

18.2 Взрывозащищенные кинескопы, включая кинескопы со встроенными защитными экранами

Каждое из испытаний по 18.2.2 и 18.2.3 проводят на шести кинескопах, три из которых испытывают сразу после получения, а другие – после того, как подверглись искусственному старению по 18.2.1.

Не допускается выход из строя ни одного образца.

Для проведения испытаний по 18.2.2 и 18.2.3 кинескопы устанавливают в испытательный футляр в соответствии с инструкциями, указанными производителем кинескопа, который размещают на горизонтальной подставке на высоте (75 ± 5) см от пола.

Следует предусмотреть, чтобы во время испытаний футляр не скользил по подставке.

Примечание – Ниже приведен пример описания испытательного футляра:

– футляр изготавливают из фанеры толщиной около 12 мм – для кинескопов с размером экрана по диагонали не более 50 см и толщиной 19 мм – для кинескопов с большим размером экрана;

– внешние размеры футляра примерно на 25 % больше габаритных размеров кинескопа;

– на передней панели футляра имеется окно, которое плотно охватывает кинескоп при его установке. Задняя стенка с отверстием диаметром 5 см присоединена к деревянному упору высотой 25 мм, который прикреплен к подставке и исключает скольжение футляра.

18.2.1 Искусственное старение

Искусственное старение проводят в режиме, указанном ниже:

a) Влажное тепло:

24 ч – при (25 ± 2) °C и от 90 до 95 % относительной влажности;

24 ч – при (45 ± 2) °C и от 75 до 80 % относительной влажности;

24 ч – при (25 ± 2) °C и от 90 до 95 % относительной влажности.

b) Смена температуры в два цикла, каждый из которых включает в себя:

1 ч – при (20 ± 2) °C;

1 ч – при (минус 25 ± 2) °C;

1 ч – при (20 ± 2) °C;

1 ч – при (50 ± 2) °C.

Примечание – Смена температур не ставит своей целью усиление термических напряжений на кинескопе и может осуществляться при использовании одной или двух камер.

c) Влажное тепло по условиям перечисления a).

18.2.2 Испытание термоударом

На баллон каждого кинескопа наносят сетку царапин следующим методом.

На боковую или переднюю сторону кинескопа алмазным стеклорезом наносят царапины в соответствии с рисунком 12. Затем это место несколько раз охлаждают жидким азотом или веществом, ему подобным, до образования трещин. Для предотвращения стекания охлаждающей жидкости с испытуемого места необходимо это место оградить пластилином или подобным материалом.

После данного испытания ни один осколок стекла массой более 2 г не должен вылететь за пределы барьера высотой 25 см, установленного на полу на расстоянии 50 см от проекции на пол лицевой панели кинескопа; и ни один осколок стекла не должен вылететь за пределы аналогичного барьера, удаленного на расстояние 200 см.

18.2.3 Испытание на механическую прочность

Каждый кинескоп подвергают испытанию ударом шара диаметром (40^{+1}_{0}) *мм из закаленной стали, имеющей твердость по Роквеллу R62, который подвешен на шнуре в фиксированной точке.*

Шар отводят при натянутом шнуре и затем представляют ему возможность падать на любое место кинескопа с такой высоты, чтобы расстояние по вертикали между шаром и точкой удара составляло:

210 см – для кинескопов с размером экрана по диагонали свыше 40 см;

170 см – для остальных кинескопов.

Удар по лицевой поверхности экрана должен наноситься в точку, удаленную от краев экрана не менее чем на 20 мм.

После данного испытания ни один осколок стекла массой более 10 г не должен вылететь за пределы барьера высотой 25 см, установленного на полу на расстоянии 150 см от проекции на пол лицевой панели кинескопа.

18.3 **Взрывонезащищенные кинескопы**

Аппарат с установленным кинескопом и защитным экраном размещают на горизонтальной подставке на высоте (75 ± 5) см от пола или непосредственно на полу, если аппарат предназначен для работы на полу.

Кинескоп взрывают внутри корпуса аппарата методом, приведенным в 18.2.2.

После данного испытания:

– ни один осколок стекла массой более 2 г не должен вылетать за пределы барьера высотой 25 см, установленного на полу на расстоянии 50 см от проекции на пол лицевой панели кинескопа;

– ни один осколок стекла не должен вылетать за пределы аналогичного барьера, удаленного на расстояние 200 см.

19 Устойчивость и механические опасности

Аппарат с массой 7 кг и более должен иметь достаточную устойчивость. Кроме того, устойчивость должна обеспечиваться при установке аппарата на поставляемых или рекомендованных производителем ножках, тележках или подставках.

Соответствие проверяют испытаниями по 19.1 – 19.3.

Аппарат, предназначенный для закрепления в определенном положении, не подвергают этим испытаниям, а испытание по 19.3 применяют только к:

– аппаратам массой 25 кг и более; или

– аппаратам, исключая акустические системы, высотой 1 м и более; или

– аппаратам, исключая акустические системы, в комбинации с поставляемой или рекомендованной тележкой или подставкой с общей высотой 1 м и более.

Во время испытаний аппарат не должен опрокидываться.

(**Измененная редакция**, **Изм**. **№** 1)

19.1 *Аппарат или аппарат в комбинации с поставляемой или рекомендуемой тележкой или подставкой помещают в обычное рабочее положение на плоскости, имеющей наклон под углом 10° к горизонтальной поверхности, а затем медленно вращают вокруг своей вертикальной оси на 360°.*

Все дверцы, выдвижные ящики, ролики, регулируемые опоры и другие подобные принадлежности располагают в любой комбинации так, чтобы получить наименее устойчивое состояние. Аппарат или аппарат в комбинации с поставляемой или рекомендуемой тележкой или подставкой должен быть заблокирован, если необходимо, с помощью средств остановки с наименьшими возможными размерами, исключая при этом скольжение или катание аппарата.

Если аппарат или аппарат в комбинации с поставляемой или рекомендуемой тележкой или подставкой является таким, что при наклоне аппарата на угол 10° по отношению к горизонтальной плоскости часть его, которая в нормальном положении не имеет контакта с поддерживающей поверхностью, коснется горизонтальной плоскости, то аппарат помещают на горизонтальную подставку и после этого отклоняют на угол 10° в наиболее неблагоприятном направлении.

Примечание – Испытание на горизонтальной подставке может оказаться необходимым для аппаратов, оснащенных короткими ножками, рамками или подобными устройствами.

19.2 *Аппарат или аппарат в комбинации с поставляемой или рекомендуемой тележкой или подставкой помещают на нескользкую поверхность, наклоненную под углом не менее 1° относительно горизонтали, при этом крышки, створки, ящики и дверцы, ролики, колесики, регулируемые опоры и другие принадлежности, должны находиться в наиболее неблагоприятном положении.*

В любой точке горизонтальной поверхности, выступа или углубления прикладывают усилие 100 Н, направленное вертикально вниз таким образом, чтобы получить максимальный опрокидывающий момент при условии, что расстояние от этой точки до поверхности пола не превышает 75 см.

***19.3** Аппарат или аппарат в комбинации с поставляемой или рекомендованной тележкой или подставкой устанавливают на горизонтальную нескользкую поверхность. Все дверцы, выдвижные ящики, колесики, регулируемые опоры и другие подвижные части устанавливают в таком положении, которое приводит к наименьшей устойчивости.*

Аппарат или аппарат в комбинации с поставляемой или рекомендованной тележкой или подставкой должен быть заторможен для исключения скольжения или качения, если необходимо, посредством стопора самых возможно малых размеров.

С внешней стороны прикладывают горизонтальное усилие, составляющее 13 % массы аппарата или 100 Н, в зависимости от того, что меньше. Усилие прикладывают к такой точке аппарата, которая приводит к наименьшей устойчивости. Усилие не прикладывают к точкам выше 1,5 м от пола.

Если аппарат или аппарат в комбинации с поставляемой или рекомендованной тележкой или подставкой наклоняется, то он не должен опрокидываться при угле наклона до 15° от вертикали.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

19.4 Острые кромки или углы, кроме тех, которые необходимы для нормального функционирования аппарата, должны быть сглажены (без резких разрывов), так как в противном случае они могут представлять опасность для ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ при размещении или применении аппарата.

Соответствие проверяют осмотром.

19.5 Стекла, за исключением кинескопов, с площадью поверхности, превышающей 0,1 м^2 или с наибольшим размером, превышающим 450 мм, не должны разбиваться так, чтобы это могло привести к травме кожи.

Соответствие проверяют испытанием по 12.1.3 с использованием только молотка пружинного действия.

Если при этом стекло разбивается или трескается, проводят дополнительно испытание по 19.5.1 на отдельном образце.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

19.5.1 Испытания на разбивание стекла на осколки

Образец стекла поддерживают по всей поверхности и принимают меры, чтобы частицы стекла при его разбивании на осколки не были разбросаны. Затем испытуемый образец разбивают ударом в центр, отстоящий примерно на 15 мм от центральной точки большей стороны испытуемого образца. За 5 мин дробления без использования каких-либо оптических средств, кроме очков, если ими обычно пользуются, считают частицы стекла, расположенные в квадрате со стороной 50 мм, находящемся в центре зоны самой грубой ломки, за исключением любой зоны, расположенной в пределах 15 мм от любого края или отверстия испытуемого стекла.

Испытуемый образец должен быть раздроблен таким образом, чтобы число сосчитанных осколков в квадрате со стороной 50 мм составляло не менее 45.

Примечание – Подходящим методом для счета частиц является метод, при котором квадрат со стороной 50 мм, выполненный на прозрачном материале, размещают над испытательном образцом. Чернилами помечают на квадрате место каждой частицы и считают их количество. Чтобы сосчитать частицы на сторонах квадрата, выбирают любые две смежные стороны квадрата и считают все частицы, пересекаемые этими сторонами квадрата, исключая все другие пересекаемые частицы.

19.6 **Способы монтажа на стене или потолке**

Установка аппарата на стене или потолке должна быть достаточно закреплена.

Соответствие проверяют осмотром конструкции и анализом данных или, если необходимо следующим испытанием.

Аппарат монтируется в соответствии с инструкциями изготовителя, силу в дополнение к массе аппарата прикладывают вниз через центр тяжести в течение 1 мин. Дополнительно, сила должна быть равной 3-кратной массе аппарата, но не менее 50 Н. Аппарат и его принадлежности должны оставаться безопасными во время испытаний.

20 **Огнестойкость**

Аппаратура должна быть спроектирована таким образом, чтобы, насколько это возможно, предотвращалось возникновение и распространение огня и не возникало опасности выхода огня за пределы аппарата.

Это достигается следующим образом:

– использованием опыта в проектировании и производстве аппаратуры, дающей возможность избежать ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, и

– использованием трудногорючих материалов для внутренних частей, находящихся около ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, и

– использованием ПРОТИВОПОЖАРНЫХ КОЖУХОВ, ограничивающих распространение огня.

Требования считают выполненными, если аппаратура удовлетворяет требованиям 20.1 и 20.2.

Примечания

1 В интересах минимального загрязнения окружающей среды рекомендуется ограничить применение, насколько это возможно, материалов, используемых для замедления распространения пламени.

2 В Австралии и Новой Зеландии применяются специальные национальные условия, которые включают испытания, основанные на испытаниях по МЭК 60695 [9] раскаленной проволокой, игольчатым пламенем, заключительным испытанием и испытаниями конечной продукции.

20.1 Электрические компоненты и механические части, за исключением тех, которые приведены в перечислениях a) и b), должны удовлетворять требованиям 20.1.1 – 20.1.4.

a) Компоненты, заключенные в кожух класса воспламеняемости V-0 по МЭК 60695-11-10, имеющий отверстия только для соединительных проводов, полностью заполняющих эти отверстия, а также отверстия для вентиляции шириной не более 1 мм при любой длине.

б) Следующие части, которые являются незначительной добавкой горючего материала для распространения огня:

– мелкие механические части, такие как опорные части, шестерни, кулачки, приводные ремни и подшипники, если масса неметаллического материала каждой части не превышает 4 г, исключая металл, стекло и керамику;

– мелкие электрические компоненты, такие как:

– интегральные схемы, транзисторы, корпуса оптопар;

– конденсаторы с объемом не более 1 750 мм^3,

при условии, что эти компоненты установлены на материал класса воспламеняемости V-1 или лучше в соответствии с МЭК 60695-11-10.

Примечания

1 Соединители рассматривают как электрические компоненты.

2 При рассмотрении способов уменьшения распространения огня и при определении «мелких частей» необходимо учитывать эффект накапливания мелких частей друг около друга и возможность распространения огня с одной части на другую.

3 В следующем изменении 2 МЭК 60065 другие ссылки на МЭК 60707 будет заменены.

(**Измененная редакция**, **Изм**. **№** 1)

20.1.1 Электрические компоненты

Электрические компоненты должны удовлетворять соответствующим требованиям по воспламеняемости раздела 14.

В тех случаях, когда требования по воспламеняемости в разделе 14 не подходят, применяют требования 20.1.4.

Соответствие проверяют испытаниями по разделу 14 или 20.1.4.

20.1.2 Внутренняя проводка

Изоляция проводов не должна способствовать распространению огня в следующих условиях:

a) проводка, работающая под напряжением, превышающим 4 кВ (пиковое значение) переменного или постоянного тока, или

b) проводка, выходящая из внутреннего ПРОТИВОПОЖАРНОГО КОЖУХА, за исключением изоляции, состоящей из определенных типов полихлорвинила, тетрафторэтилена, политетрафторэтилена, фторированного этиленпропилена (ПВХ, ТФЭ, ПТФЭ, ФЭП соответственно) или неопрена;

с) провода, имеющие площадь по таблице 21, если они не изолированы с помощью барьеров в соответствии с таблицей 21, за исключением изоляции, состоящей из определенных типов ПВХ, ТФЭ, ПТФЭ, ФЭП или неопрена.

Примечание – Для разъяснения сокращений см. ИСО 1043-1 [19].

Соответствие проверяют испытаниями по разделу G.2 приложения G.

20.1.3 ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

Материал основания ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, у которых ДЕЙСТВИТЕЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ превышает 15 Вт, работающих в нормальных рабочих условиях с напряжением от 50 до 400 В (пиковое значение) переменного или постоянного тока, должен иметь класс воспламеняемости V-1 или лучше по МЭК 60707, если ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ не защищены кожухом, удовлетворяющим требованиям класса воспламеняемости V-0 по МЭК 60707 или изготовленным из металла, имеющим отверстия только для соединительных проводов, которые целиком заполняют эти отверстия.

Материал основания ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, у которых ДЕЙСТВИТЕЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ превышает 15 Вт, работающих в нормальных рабочих условиях с напряжением, превышающим 400 В (пиковое значение) переменного или постоянного тока, и материал основания ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, несущих искровые разрядники, обеспечивающие защиту от перенапряжений, должен иметь класс воспламеняемости V-0 по МЭК 60707, если ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ не заключены в металлический кожух, имеющий отверстия только для соединительных проводов, которые целиком заполняют эти отверстия.

Соответствие проверяют для ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, имеющих наименьшую толщину в соответствии с МЭК 60707 или разделом G.1 приложения G, после предварительной 24-часовой выдержки при температуре (125 ± 2)° С в камере с циркуляцией воздуха, а затем 4-часового охлаждения до комнатной температуры в сушильной камере, содержащей безводный хлорид кальция.

20.1.4 Компоненты и части, на которые не распространяются требования 20.1.1 – 20.1.3.

Этот раздел не применим к ПРОТИВОПОЖАРНЫМ КОЖУХАМ.

В случае, если расстояния между ПОТЕНЦИАЛЬНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ и компонентами или частями, на которые не распространяются требования 20.1.1 – 20.1.3., за исключением ПРОТИВОПОЖАРНЫХ КОЖУХОВ, не превышают значений, установленных в таблице 21, эти компоненты и части должны удовлетворять соответствующей категории воспламеняемости по МЭК 60707, как установлено в таблице 21, если не установлена защищающая от ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ перегородка, изготовленная из металла или удовлетворяющая требованиям класса воспламеняемости, указанным в таблице 21. Перегородка должна быть сплошной и жесткой и иметь размеры, позволяющие закрывать зоны, установленные в таблице 21 и показанные на рисунке 13. Размеры неметаллической перегородки должны быть достаточными, чтобы предотвратить возгорание от кромок и кромок отверстий перегородки.

Примечание – Требования для композиционных материалов или из комбинации слоев находятся на рассмотрении.

Соответствие проверяют осмотром, измерением и испытанием по разделу G 3 приложения G.

ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ, несущие ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, не рассматриваются как защищающая перегородка, удовлетворяющая требованиям настоящего подпункта.

На ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, имеющиеся внутри электрических компонентов, настоящие требования не распространяются.

Таблица 21 – **Расстояния от ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ и соответствующие категории воспламеняемости**

Напряжение на разомкнутой цепи ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, В (пиковое значение) переменного или постоянного тока	Для аппаратов с напряжением, не превышающим 4 кВ				Для аппаратов с напряжением, превышающим 4 кВ			
	Минимальное расстояние от ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ДО КОМПОНЕНТОВ или ЧАСТЕЙ (см. рисунок 13)		Класс воспламеняемости компонентов и частей по МЭК 60707, если расстояние меньше, чем минимальное расстояние, требуемое по предшествующей графе	Минимальное расстояние от ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ до металлической перегородки. Класс воспламеняемости перегородки, отличной от металла	Минимальное расстояние от ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ до компонентов или частей (см. рисунок 13)		Класс воспламеняемости компонентов и частей по МЭК 60707, если расстояние меньше, чем минимальное расстояние, требуемое по предшествующей графе	Минимальное расстояние от ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ до неметаллической перегородки. Класс воспламеняемости перегородки, отличной от металла
	Расположенные внизу или сбоку	Расположенные вверху			Расположенные внизу или сбоку	Расположенные вверху		
Св. 50 до 400 включ.	13 мм	50 мм	НВ 75	Требований нет	13 мм	50 мм	V-1	5 мм, V-1
Св. 400 до 4 000 включ.	13 мм	50 мм	V-1	5 мм, V-1	20 мм	50 мм	V-1	5 мм, V-0
Св. 4 000					См. 20.2			

Дерево и МАТЕРИАЛЫ НА ДРЕВЕСНОЙ ОСНОВЕ толщиной не менее 6 мм рассматриваются как удовлетворяющие требованиям класса V-1 настоящего подпункта.

Для аппаратов, содержащих напряжение свыше 4 кВ при нормальных условиях эксплуатации, если защита основана на расстояниях, превышающих значения, указанные в таблице 21, материал внешнего кожуха должен соответствовать категории воспламеняемости НВ 40 или лучше по МЭК 60707. Однако требования не применимы к воспламеняемости этих частей или площадей внешнего корпуса аппарата, который защищен перегородками или внутренним ПРОТИВОПОЖАРНЫМИ КОЖУХАМИ.

Соответствие проверяют по МЭК 60707 или разделу G.1 приложения G для наименьшей используемой толщины.

20.2 **Противопожарный кожух**

20.2.1 ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ с напряжением разомкнутой цепи, превышающим 4 кВ (пиковое значение) переменного или постоянного тока при нормальных условиях эксплуатации, должны быть помещены в ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ КОЖУХ, который должен соответствовать требованиям класса воспламеняемости V-1 или лучше по МЭК 60707.

Противопожарный кожух не требуется, если:

– напряжение разомкнутой цепи ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ограничено величиной менее 4 кВ с помощью электронной защитной цепи, или

– напряжение разомкнутой цепи ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ не превышает 4 кВ в момент введения неисправности или вызвано прерыванием.

Напряжение измеряется наименьшим расстоянием при введении неисправности соединения или прерывания, при котором может начаться образование дуги.

Дерево и МАТЕРИАЛЫ НА ДРЕВЕСНОЙ ОСНОВЕ толщиной не менее 6 мм рассматриваются как соответствующие требованиям класса V-1 настоящего подпункта.

Соответствие проверяют по МЭК 60707 или разделу G.1 приложения G для наименьшей толщины.

20.2.2 Внутренние ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ КОЖУХИ не должны иметь отверстий для вентиляции, превышающих 1 мм, независимо от их длины.

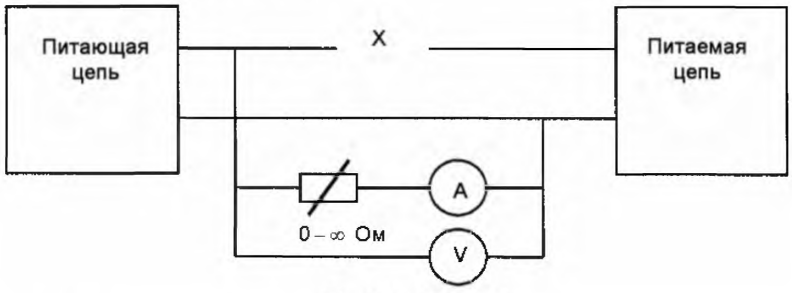
Отверстия для соединительных проводов должны быть целиком заполнены проводами.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

20.2.3 Если внутренние ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ КОЖУХИ удовлетворяют требованиям 20.2.1 и 20.2.2, то к наружным кожухам аппаратуры и пассивным компонентам или частям, примыкающим к внутреннему ПРОТИВОПОЖАРНОМУ КОЖУХУ, не применяют никаких требований по воспламеняемости.

Изоляция внутренней проводки, соответствующая требованиям 20.1.2, рассматривается как часть внутреннего ПРОТИВОПОЖАРНОГО КОЖУХА.

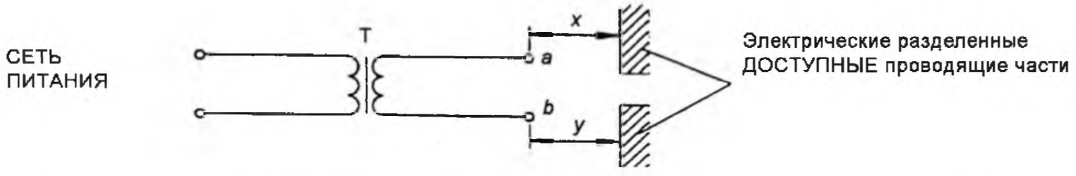
Соответствие проверяют осмотром.



X – место разрыва

Примечание – См. 4.3.

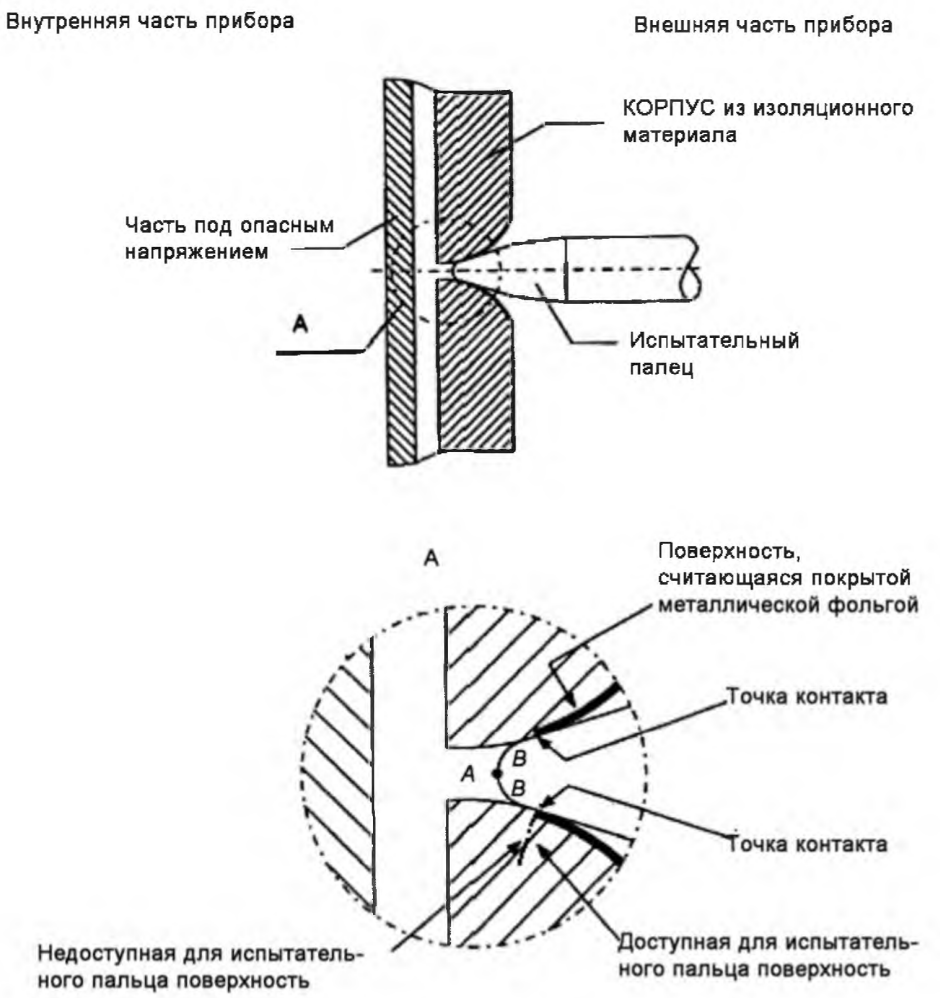
Рисунок 1 – **Схема испытательной цепи для условий неисправности**



На рисунке показан РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР Т, где точка *a* находится ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ относительно точки *b*. Если точки *a* и *b* находятся внутри аппарата, при проверке соответствия требованиям 8.6 принимают во внимание сумму расстояний *x* и *y*.

Примечание – См. 8.6.

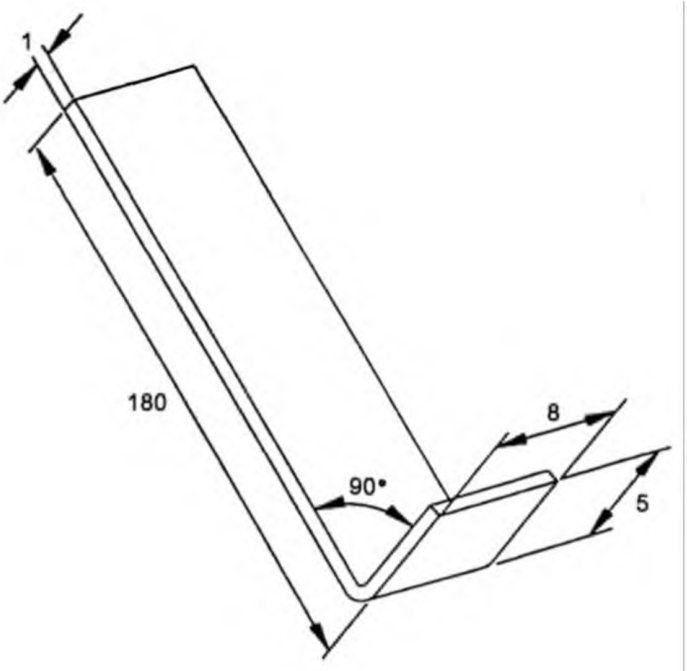
Рисунок 2 – **Пример оценки УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ**



Точка *A* используется для определения доступности (см. 9.1.1.2).
Точка *B* используется для измерений ПУТЕЙ УТЕЧКИ (см. раздел 13).

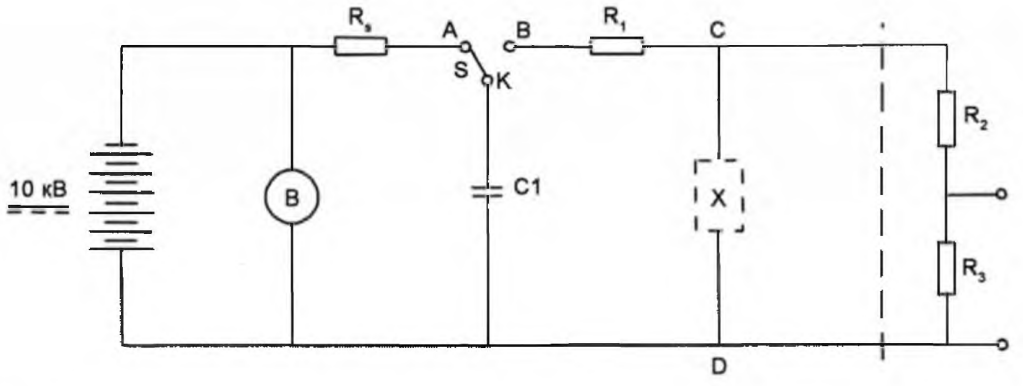
Примечание – См. 9.1.1.2 и 13.3.1.

Рисунок 3 – Пример ДОСТУПНЫХ частей



Примечание – См. 9.1.7.

Рисунок 4 – **Испытательный крюк**



Обозначения:

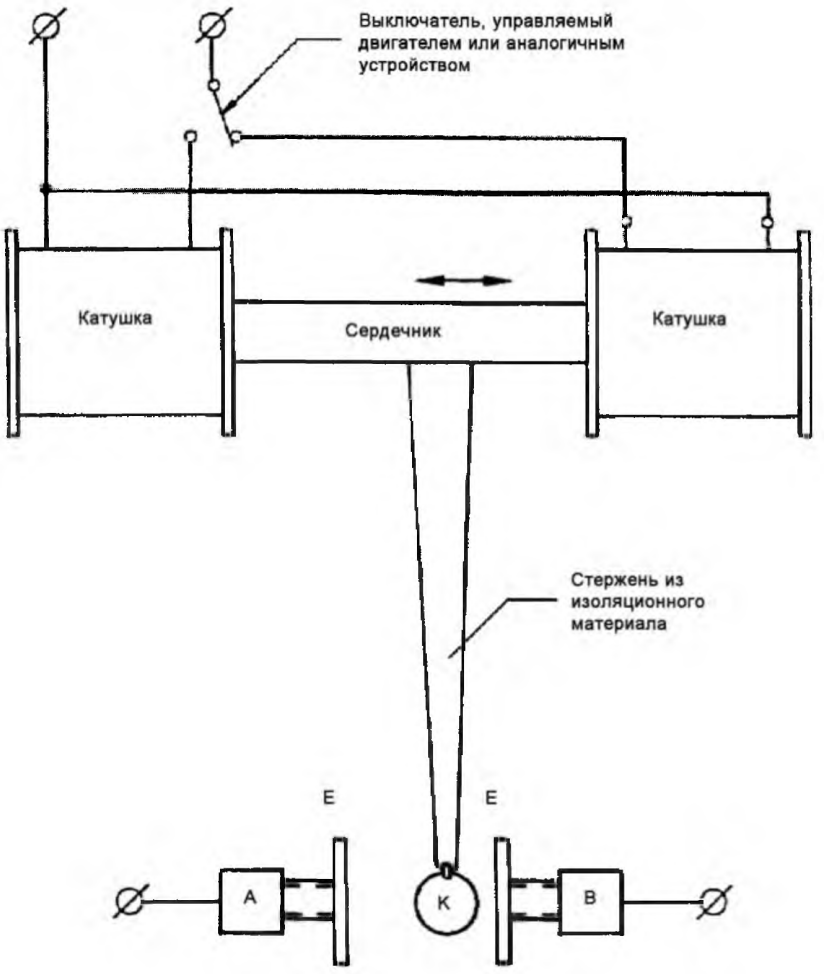
C_1 = 1 **нФ**; R_1 = 1 **кОм**; R_2 =100 **МОм**; R_3 = 0,1 **МОм**; R_s = 15 **МОм**;

Переключатель S является критической частью цепи. Он должен быть сконструирован так, чтобы по возможности уменьшить потери энергии на искрение или в случае недостаточной изоляции. Пример такого переключателя приведен на рисунке 5b.

Испытываемый компонент X подключается к клеммам C и D. Дополнительно в схему можно включить делитель напряжения на резисторах R_2 и R_3, чтобы с помощью подключенного параллельно резистору R_3 осциллографа наблюдать формы напряжения на испытуемом компоненте. Этот делитель напряжения скорректирован так, чтобы наблюдаемая форма сигнала соответствовала форме сигнала через испытуемый компонент.

Примечание – См. 10.1 и 14.1.

Рисунок 5a – **Испытание перенапряжением** – **Испытательная цепь**



Переключатель (S на рисунке 5a) состоит из следующих частей:

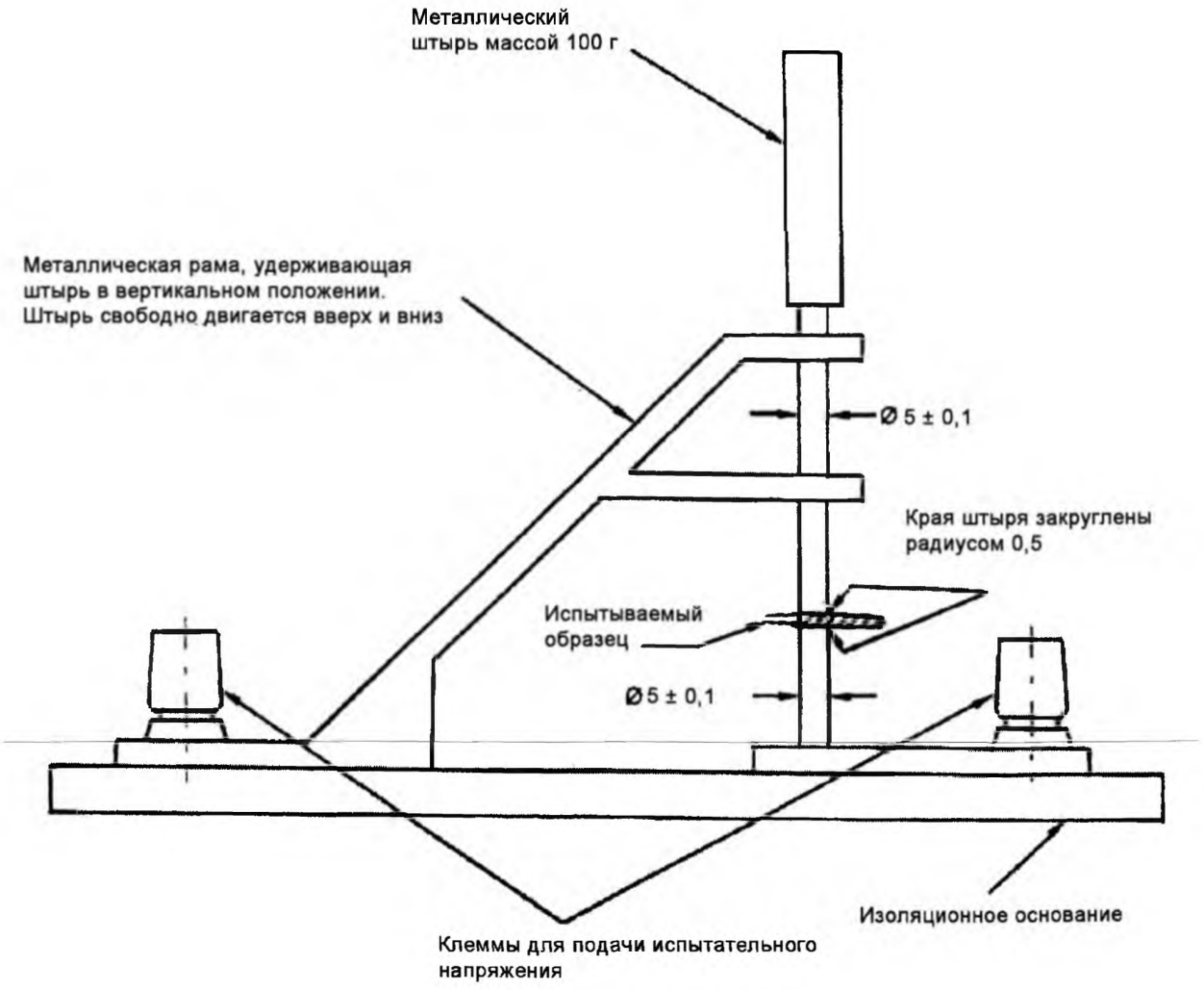
– латунные опоры A и B, поддерживающие дисковые электроды E, расположенные на расстоянии 15 мм;

– K – латунный шар диаметром 7 мм, закрепленный на жестком стержне из изоляционного материала длиной приблизительно 150 мм.

A, B, K соединяются как показано на рисунке 5a. K соединяется непосредственно гибким кабелем.

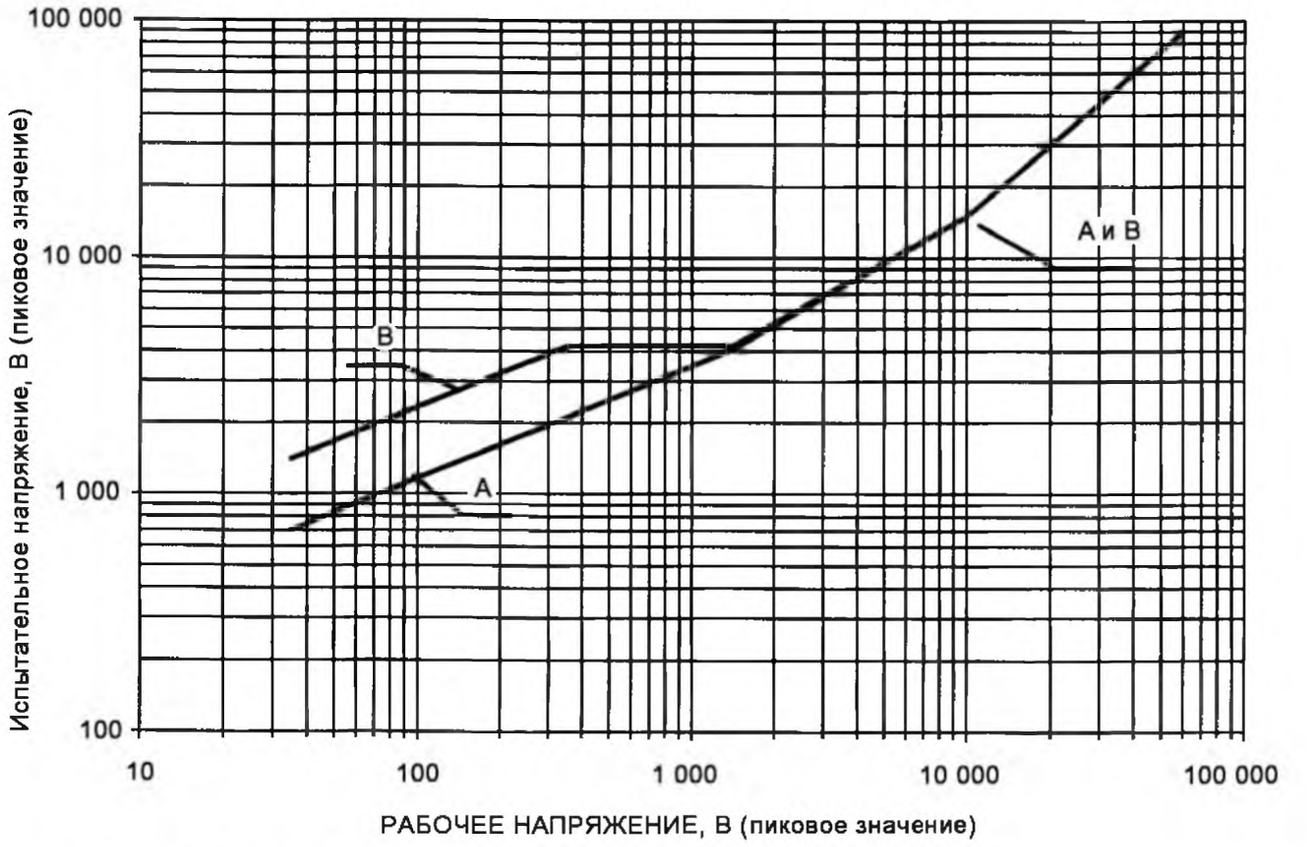
Желательно, чтобы было исключено отскакивание шара K.

Рисунок 5b – **Испытание перенапряжением – Пример исполнения переключателя**



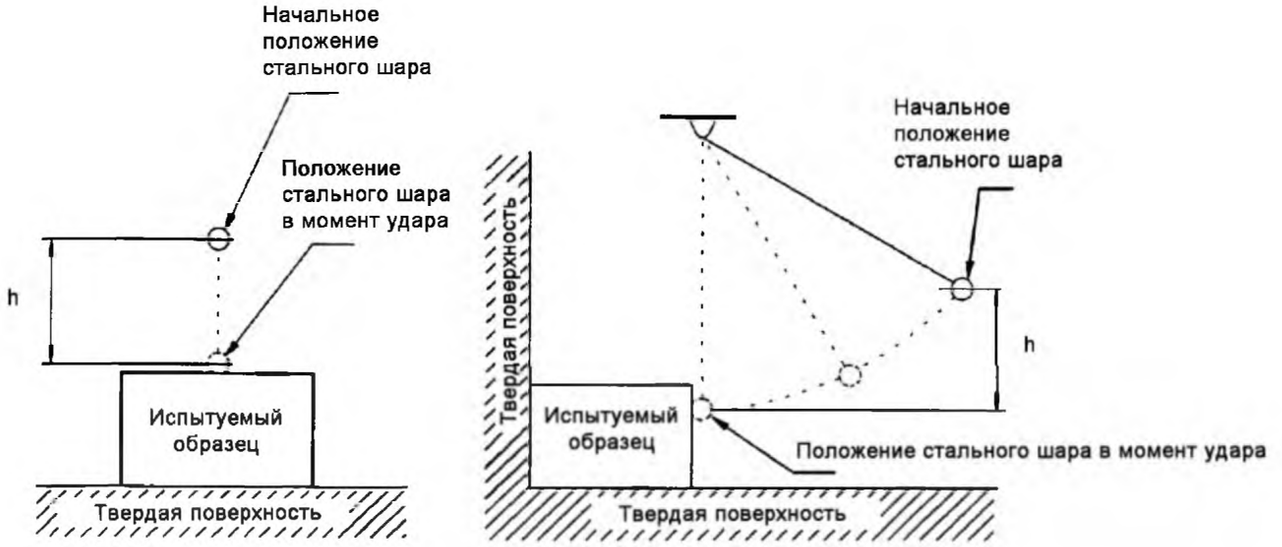
Примечание – См. 10.3.2.

Рисунок 6 – **Установка для испытаний на электрическую прочность**



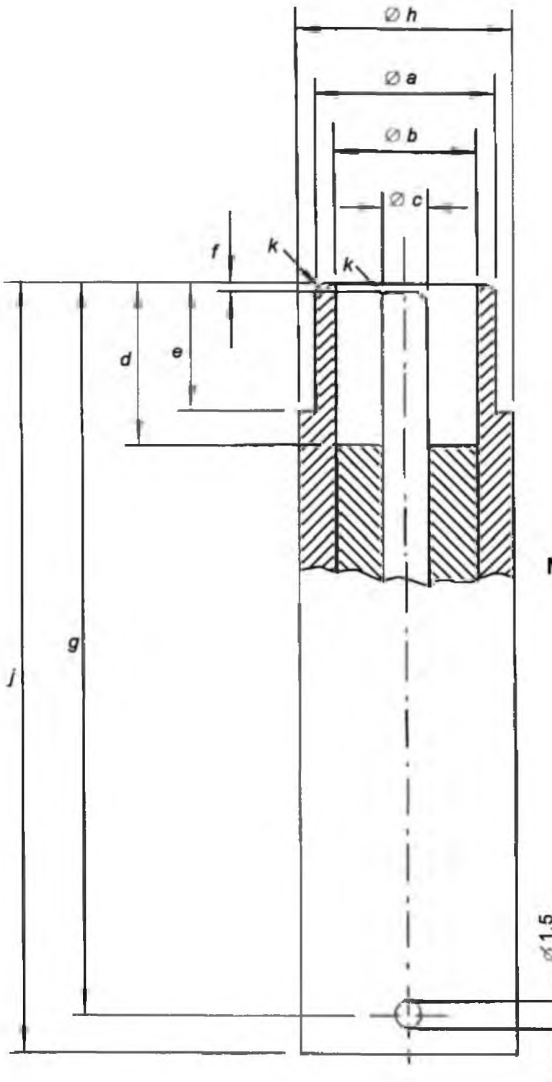
Примечание – См. 10.3.2 и таблицу 5.

Рисунок 7 – Испытательное напряжение



Примечание – См. 12.1.3.

Рисунок 8 – Испытание на удар с использованием стального шара



Материал – сталь (закаленная)

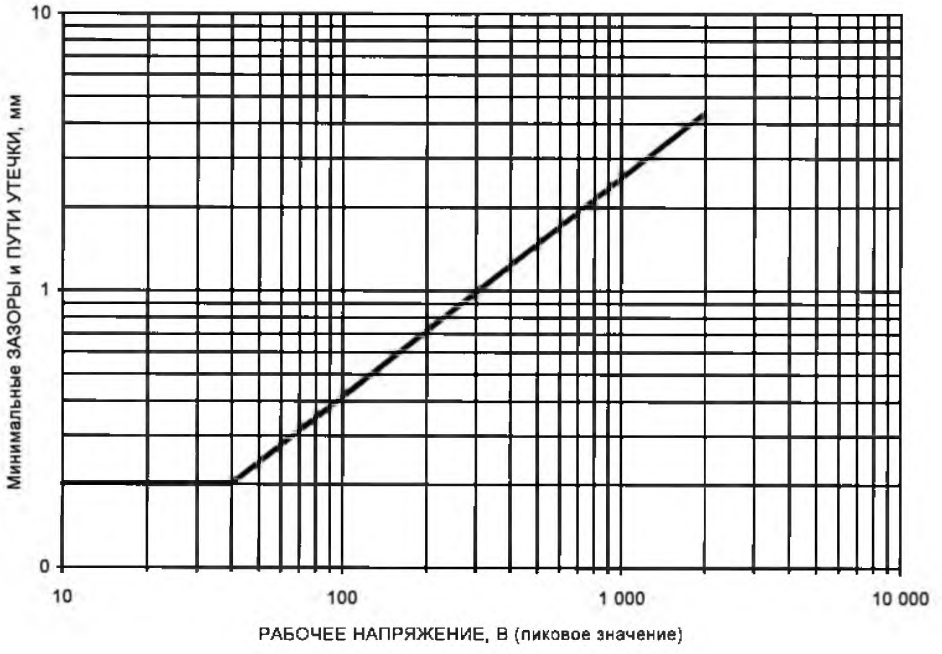
Размеры в миллиметрах

Ø a	*Ø b* min	*Ø c*	*d* min	*e* min	*f*	*g*	*Ø h*	*j*	*k* min
$9{,}576_{-0{,}1}^{0}$	8,05	$2{,}438_{-0{,}1}^{0}$	9,1	7,112	0,8 ± 0,4	40 ± 0,4	12 ± 0,4	43 ± 0,4	0,3

Поперечный разрез испытательного штекера в соответствии с рисунком 7 МЭК 60169-2 [3].

Примечание – См. 12.5.

Рисунок 9 – Испытательный штекер для механических испытаний антенных коаксиальных соединителей



Кривую рассчитывают по формуле

$$\log d = 0{,}78 \log (U/300)$$

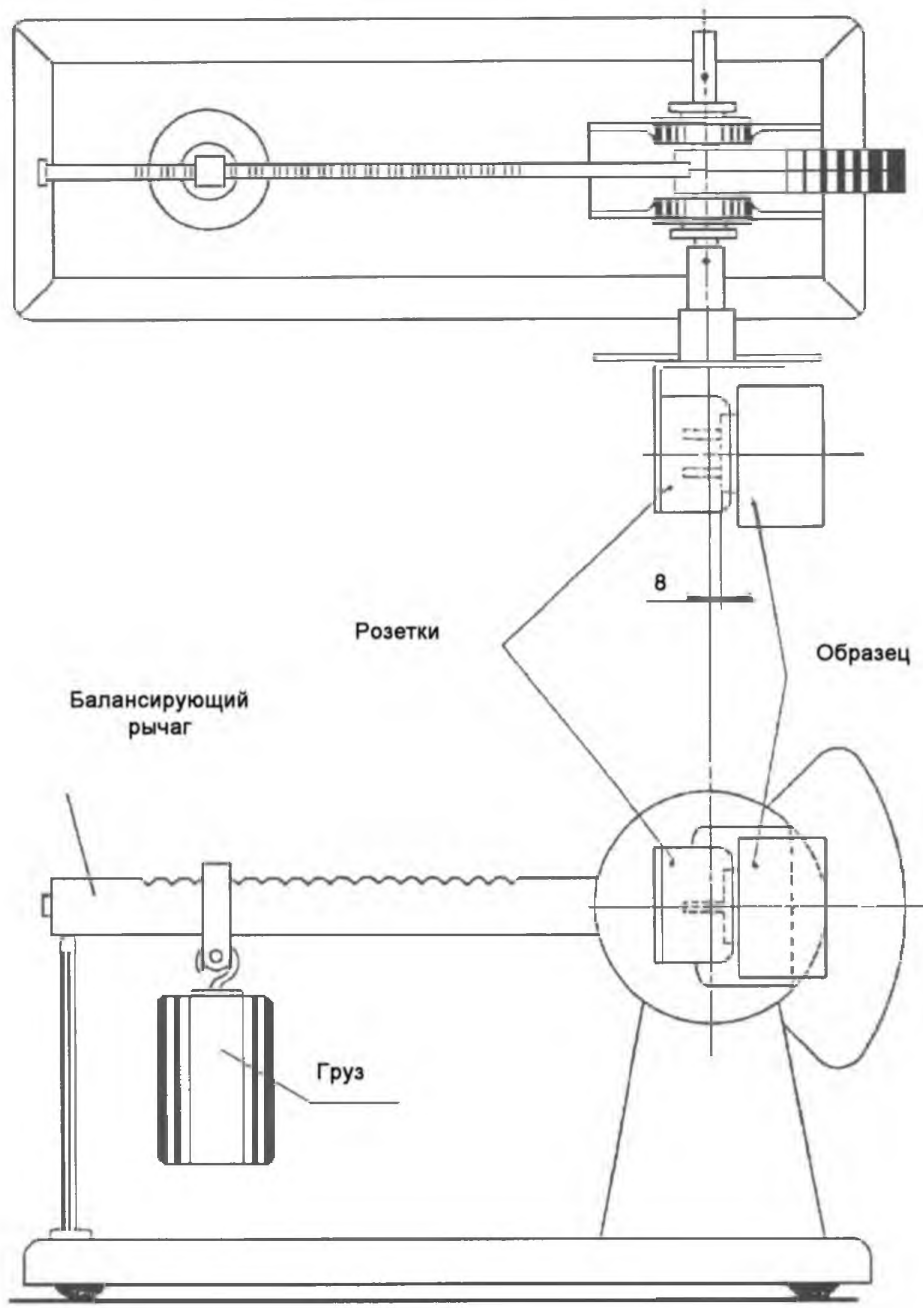
с минимальным значением 0,2 мм,

где d – расстояние (при минимальном расстоянии зазора и пути утечки, равном 0,2 мм);

U – пиковое значение напряжения, В

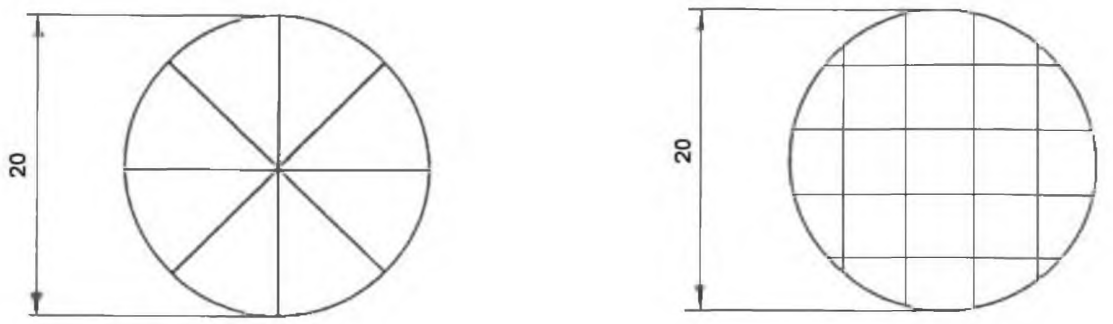
Примечание – См. 13.5.1.

Рисунок 10 – **Минимальные расстояния ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ для печатных плат**



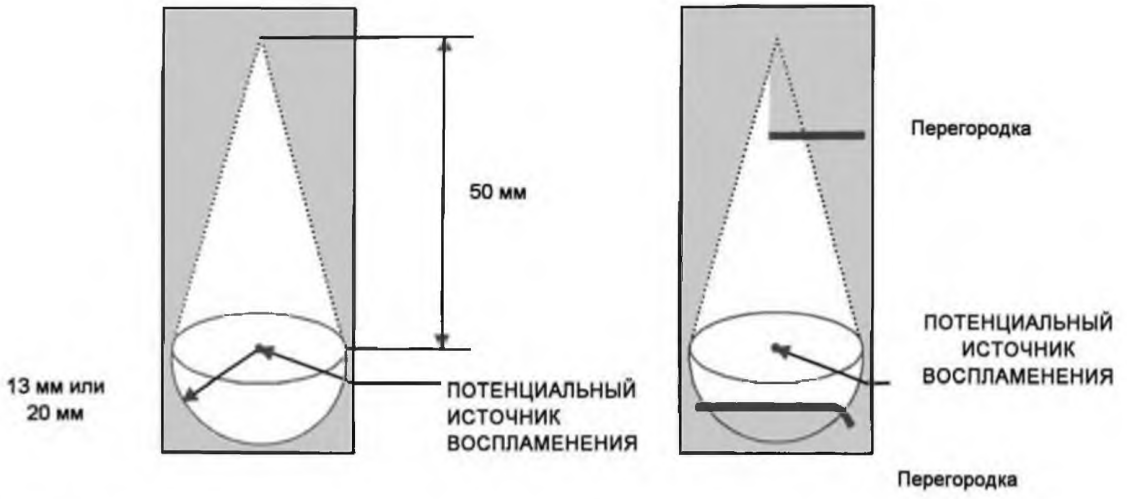
Примечание – См. 15.4.1.

Рисунок 11 – **Установка для испытаний устройств, составляющих часть СЕТЕВОЙ вилки**



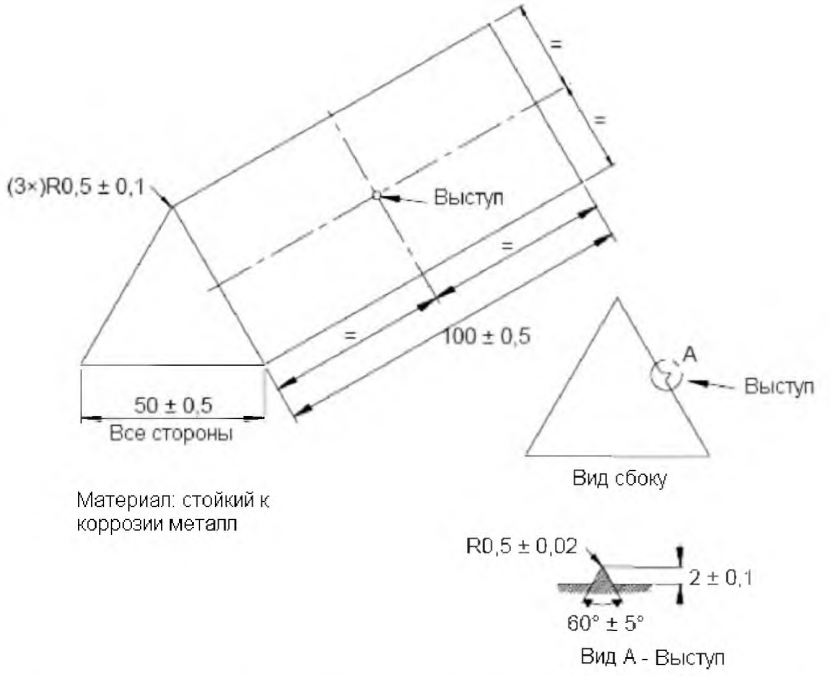
Примечание – **См**. 18.2.2.

Рисунок 12 – **Образец царапин для испытаний на взрывоопасность**



Примечания
1 **К** затемненной области применимы требования 20.1.4, но исключая таблицу 21.
2 **См**. 20.1.4.

Рисунок 13 – **Расстояния от потенциального источника воспламенения и пример для конструирования перегородок**



Примечание – Знак (=) означает, что соответствующие расстояния равны между собой.

Рисунок 14 – **Оправка**

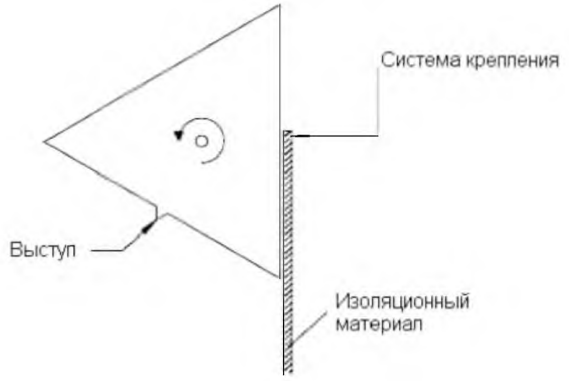
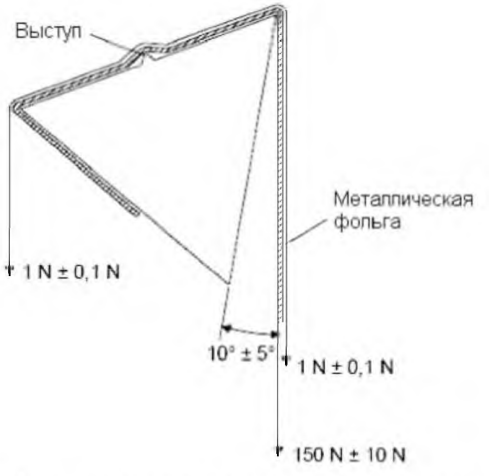


Рисунок 15 – **Начальное положение оправки**



Конечное положение оправки повернуто на угол (230 ± 5)° относительно начального положения.

Рисунок 16 – **Конечное положение оправки**

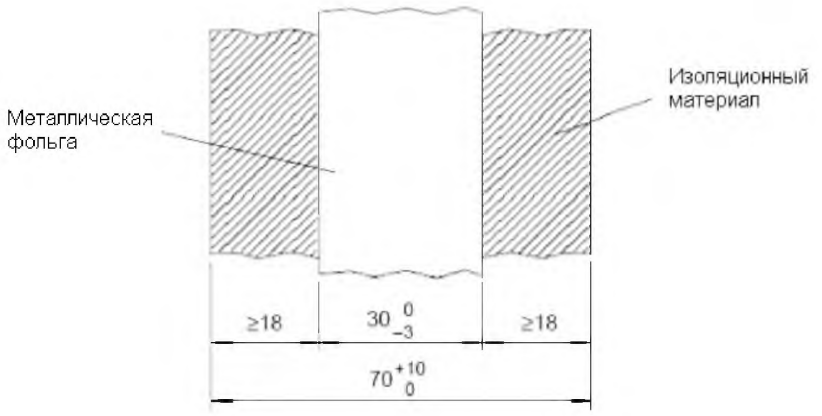


Рисунок 17 – **Положение металлической фольги и изоляционного материала**

Примечания

1 Рисунок 17 полностью соответствует рисунку 6a МЭК 61558-1. Рисунки 15 и 16 немного изменены по сравнению с рисунком 6b МЭК 61558-1.

2 См. 8.22.

Рисунки 14 – 17 (**Введены дополнительно**, **Изм**. **№** 1)

Приложение А
(обязательное)

Дополнительные требования к аппаратуре, оснащенной защитой от брызг

Настоящее приложение дополняет или заменяет требования настоящего стандарта, которые применяются к аппаратуре, обеспеченной защитой от брызг.

А.5 Маркировка и инструкции [1]

Дополнить после 5.1 i) следующим:

5.1 j) Защита от брызг

Аппаратура, оснащенная защитой от брызг, должна иметь маркировку, по крайней мере, с указанием степени защиты IPX 4 в соответствии с МЭК 60529.

Соответствие требованию проверяют осмотром.

А.5.4.1 а) подпункт 5.4.1 перечисление а) не применяют.

А.10 Требования к изоляции

Внести следующие изменения в 10.2:

А.10.2 Воздействие брызг и влаги

А.10.2.1 Воздействие брызг

Кожух должен иметь надежную защиту от брызг воды.

Соответствие требованию проверяют воздействием, определяемым ниже, которое применяют к аппаратуре, оснащенной внешними гибкими шнурами в соответствии с требованиями раздела 16.

Аппаратуру подвергают испытаниям по 14.2.4 МЭК 60529, перечисление а).

Сразу после этого испытания следует провести испытания в соответствии с 10.3. Осмотр должен показать, что вода, которая может проникнуть в аппарат, не вызывает никаких повреждений, определяемых настоящим стандартом, в частности, не должно быть следов воды на изоляции, для которой устанавливаются ПУТИ УТЕЧКИ.

А.10.2.2 Воздействие влаги

Применяют 10.2, *за исключением изменения длительности испытаний: 7 сут (168 ч).*

[1] Нумерация разделов настоящего приложения соответствует нумерации разделов настоящего стандарта.

Приложение В
(обязательное)

Аппаратура, предназначенная для подключения к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СЕТЯМ

Требования настоящего стандарта дополнены требованиями по МЭК 62151, которые применяются к аппаратуре в соответствии с областью применения настоящего стандарта, предназначенной для подключения к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СЕТЯМ.

Примечания

1 В странах, перечисленных в МЭК 62151, применяются специальные национальные условия.

2 Необходимо обратить внимание на то, что администрация сетей электросвязи может налагать дополнительные требования на аппаратуру, которая должна подключаться к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СЕТЯМ. Эти требования обычно касаются защиты сетей так же, как и пользователей аппаратуры.

Применимы разделы 1, исключая 1.4, и раздел 2 МЭК 62151.

Применяется раздел 3 МЭК 62151 со следующим уточнением.

Замена 3.5.4 определением 2.4.10 настоящего стандарта.

Применяется раздел 4, за исключением 4.1.2, 4.1.3 и 4.2.1.2.

Требования 4.1.2 должны быть заменены следующими требованиями:

В отдельной ЦЕПИ НТС-0 или в соединенных между собой ЦЕПЯХ НТС-0 напряжение между любыми двумя проводами ЦЕПИ или ЦЕПЯМИ НТС-0 и между любым одним таким проводом и землей не должно превышать значения, указанного в 9.1.1.1, перечисление а), настоящего стандарта.

Примечание 3 – Цепь, которая соответствует вышеуказанным требованиям, но подвергается перенапряжениям от ТЕЛЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, является ЦЕПЬЮ НТС-1.

Требования по 4.1.3 должны быть заменены следующими требованиями.

В случае единичной неисправности ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ или компонента (включая компоненты с ДВОЙНОЙ или УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ) напряжение между двумя проводами ЦЕПИ или ЦЕПЕЙ НТС-0 и между любым одним проводом и землей не должны превышать значения, указанного в 9.1.1.1, перечисление а), настоящего стандарта в течение времени более чем 0,2 с. Однако предельные значения, указанные в 11.1, не должны быть превышены.

За исключением, как разрешено в 4.1.4, один из методов, приведенных в 4.1.3.1, 4.1.3.2 или 4.1.3.3, должен быть использован.

Части интерфейса цепи, не соответствующей требованиям для ЦЕПЕЙ НТС-0, при нормальных рабочих условиях не должны быть ДОСТУПНЫМИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ.

Требования 4.2.1.2 должны быть заменены следующими требованиями.

Примечание 4 – Смотри также разделы 5 и 6.

Разделение ЦЕПЕЙ НТС-0, НТС-1 и ДОСТУПНЫХ проводящих частей от ЦЕПЕЙ НТС-2 и НТС-3 должно быть таким, что:

– при нормальных рабочих условиях предельные значения, установленные в 4.2.1.1, перечисление а), для ЦЕПЕЙ НТС-1 (35 В пикового значения или 60 В постоянного тока) не превышают их значений в ЦЕПЯХ НТС-0, НТС-1 и ДОСТУПНЫХ проводящих частях;

– в случае единичной неисправности изоляции предельные значения, приведенные в 4.2.1.1, перечисление b), для ЦЕПЕЙ НТС-2 и НТС-3 при нормальных рабочих условиях (70 В пикового значения или 120 В постоянного тока) не превышают их значений на ЦЕПЯХ НТС-0, НТС-1 и ДОСТУПНЫХ проводящих частях. Однако после 0,2 с предельные напряжения по 4.1.2 (35 В пикового значения или 60 В постоянного тока) должны применяться.

Требования к разделению будут выполнены, если обеспечена ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ, как указано в таблице В.1, которая также показывает применение 6.1. При этом другие решения не исключены.

Таблица В.1 – Разделение цепей НТС

Разделенные части		Разделение
Цепь НТС-0 или ДОСТУПНЫЕ проводящие части	ЦЕПЬ НТС-1	6.1
	ЦЕПЬ НТС-2	ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ
	ЦЕПЬ НТС-3	ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ и 6.1
ЦЕПЬ НТС-1	ЦЕПЬ НТС-2	ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ и 6.1
ЦЕПЬ НТС-2	ЦЕПЬ НТС-3	6.1
ЦЕПЬ НТС-1	ЦЕПЬ НТС-3	ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ
ЦЕПЬ НТС-1	ЦЕПЬ НТС-1	Функциональная изоляция
ЦЕПЬ НТС-2	ЦЕПЬ НТС-2	Функциональная изоляция
ЦЕПЬ НТС-3	ЦЕПЬ НТС-3	Функциональная изоляция

ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ не требуется при выполнении всех следующих условий:

– цепи НТС-0, НТС-1 или ДОСТУПНАЯ проводящая часть должны быть соединены с КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ в соответствии с настоящим стандартом, и

– в инструкции по монтажу (установке) должно быть указано, что КЛЕММА ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ должна быть постоянно соединена с землей, и

– испытание по 4.2.1.5 должно быть выполнено, если ЦЕПЬ НТС-2 или НТС-3 предназначена для получения сигналов или мощности, которые внешне получены во время нормальной работы (например, в ТЕЛЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ).

На выбор производителя допускается относить ЦЕПЬ НТС-1 или НТС-2 в качестве ЦЕПИ НТС-3. В этом случае ЦЕПЬ НТС-1 или НТС-2 должна удовлетворять всем требованиям к разделению для ЦЕПИ НТС-3.

Соответствие проверяют осмотром и измерением и, если необходимо, имитацией таких неисправности компонентов и изоляции, которые возможны в аппарате. Если определено, что изоляция не удовлетворяет требованиям к ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, она является короткозамкнутой.

Примечание 5 – Если обеспечена ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ и 6.1 также применим к этой изоляции, испытательное напряжение, описанное в 6.2, является в большинстве случаев выше, чем для ОСНОВНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Раздел 5 применим по МЭК 62151 со следующим уточнением 5.3.1:

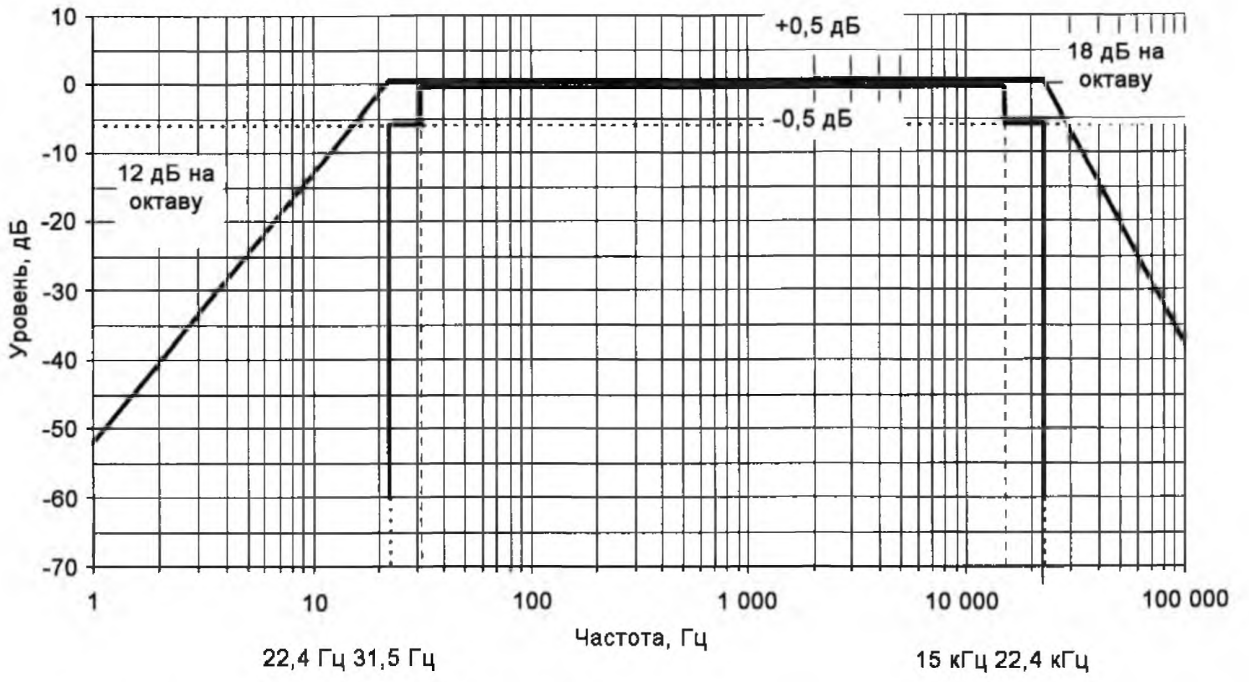
– величина 1,6 должна быть заменена величиной 1,8;

– разделы 6 и 7 по МЭК 62151 применимы;

– приложения А – С МЭК 62151 применимы.

Приложение С
(обязательное)

Полосовой фильтр для измерения широкополосного шума
(Приведен из МЭК 60268-1)



Измерение в широкой полосе (см. 6.1 МЭК 60268-1).

Фильтр должен быть полосовым фильтром, имеющим частотный диапазон в пределах, показанных на рисунке С.1.

Полосовой фильтр, который имеет в значительной степени постоянный коэффициент передачи в полосе частот от 22,4 до 22,4 кГц, уменьшаясь за пределами этой частотной полосы на уровне, определенном для октавного фильтра, имеющего среднюю полосу частот от 31,5 до 16 000 Гц, определенную в МЭК 61260, имеет диапазон в пределах этих указаний.

Примечания

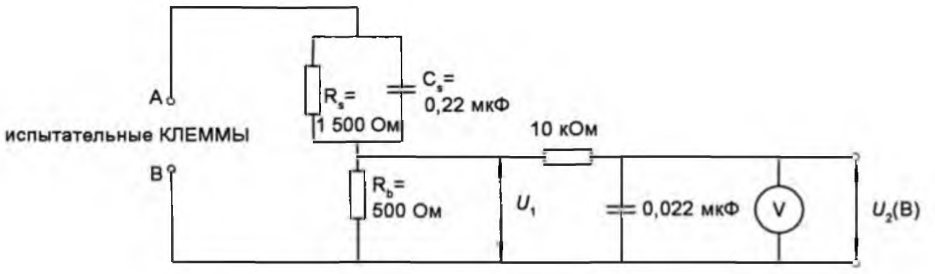
1 Внимание! Следует иметь в виду, что результаты испытаний будут зависеть до некоторой степени от индивидуальной частотной характеристики использованного фильтра.

2 См. 4.1.6 настоящего стандарта.

Рисунок С.1 – **Полосовой фильтр для измерения широкополосного шума (амплитуда/частота)**

Приложение D
(обязательное)

Схема для измерения ТОКА ПРИКОСНОВЕНИЯ



Обозначение:

V – Вольтметр или осциллограф (среднеквадратическое или пиковое значение).

Входное сопротивление ≥ 1 МОм.

Входная емкость ≤ 200 пФ.

Диапазон частот 15 Гц – 1 МГц для измерения напряжения переменного тока; измерение напряжения постоянного тока.

Примечание – Соответствующие измерения должны использоваться, чтобы получить правильное значение в случае несинусоидальной формы сигнала.

Измерительный прибор калибруется сравнением частоты напряжения U_2 с линией на рисунке F.2 МЭК 60990 на различных частотах. Калибровочная кривая создана для того, чтобы показать отклонение напряжения U_2 от идеальной кривой как функции частоты.

Ток прикосновения равен U_2/500 (пиковое значение).

Примечание – См. 9.1.1.1 настоящего стандарта.

Рисунок D.1 – **Схема для измерения ТОКА ПРИКОСНОВЕНИЯ по МЭК** 60990

Приложение Е
(обязательное)

Измерение зазоров и путей утечки

Методы измерения ЗАЗОРОВ и ПУТЕЙ УТЕЧКИ, представленные на рисунках, применяют в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Значения *X*, приведенные на рисунках, даны в таблице Е.1. Там, где указанное расстояние меньше *X*, при измерениях ПУТЕЙ УТЕЧКИ шириной щели или канавки пренебрегают.

Таблицу F.1 применяют только в случае, если минимальный ЗАЗОР равен 3 мм или больше. Если требуемый минимальный ЗАЗОР менее 3 мм, то значение *X* меньше:

– соответствующего значения в таблице Е.1, или

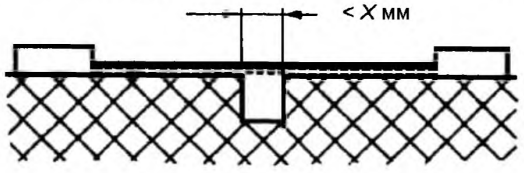
– одной трети требуемого минимального ЗАЗОРА.

Таблица Е.1 – Значение *X*

Степень загрязнения (см. 13.1)	*X*, мм
1	0,25
2	1,0
3	1,5

В следующих рисунках ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ обозначены следующим образом:

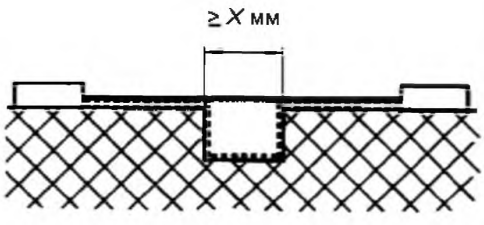
▪▪▪▪▪▪▪▪▪▪▪▪▪▪ – ПУТЬ УТЕЧКИ, ———————— – ЗАЗОР;



Условие: рассматриваемый путь включает канавку с параллельными или сходящимися сторонами любой глубины и шириной менее *X* мм.

Правило: ЗАЗОР и ПУТЬ УТЕЧКИ измеряют непосредственно над канавкой.

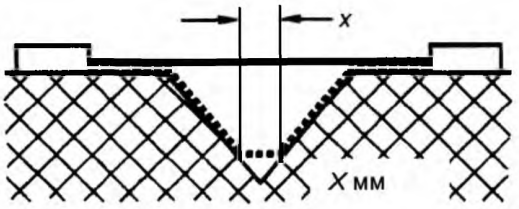
Рисунок Е.1 – Узкая канавка



Условие: рассматриваемый путь включает канавку с параллельными или сходящимися сторонами любой глубины и шириной *X* мм и более.

Правило: ЗАЗОРОМ является длина «прицельной прямой». ПУТЬ УТЕЧКИ определяют по пути огибания контура канавки.

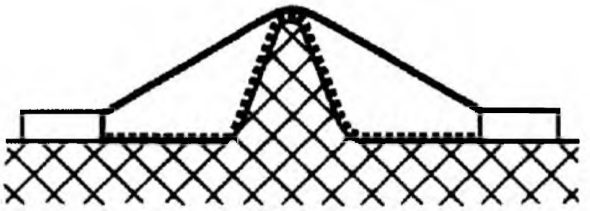
Рисунок Е.2 – Широкая канавка



Условие: рассматриваемый путь включает канавку V-образной формы с внутренним углом менее 80° и шириной более X мм.

Правило: ЗАЗОРОМ является отрезок прямой между частями. ПУТЬ УТЕЧКИ определяют по пути огибания контура канавки, но с «коротким замыканием» дна канавки на участке, равном *X* мм.

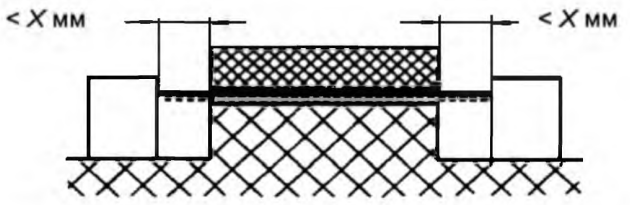
Рисунок Е.3 – V-**образная канавка**



Условие: рассматриваемый путь включает ребро.

Правило: ЗАЗОРОМ является кратчайший прямой путь по воздуху через вершину ребра. ПУТЬ УТЕЧКИ определяют по пути огибания контура ребра.

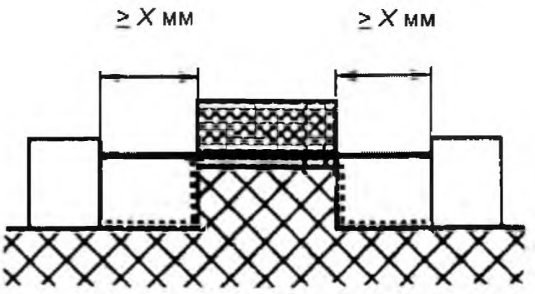
Рисунок Е.4 – **Ребро**



Условие: рассматриваемый путь включает несплошной стык с канавками менее *X* мм с каждой стороны.

Правило: ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ являются длинами «прицельных прямых».

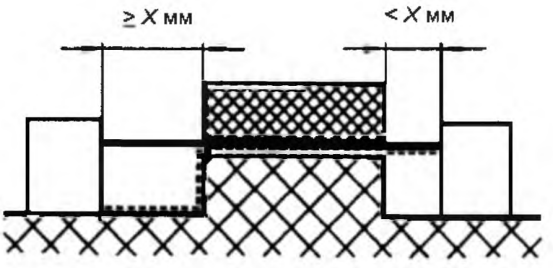
Рисунок Е.5 – **Несплошной стык с узкими канавками**



Условие: рассматриваемый путь включает несплошной стык с канавками менее *X* мм и более с каждой стороны.

Правило: ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ являются длина «прицельной прямой». ПУТЬ УТЕЧКИ огибает контур канавок.

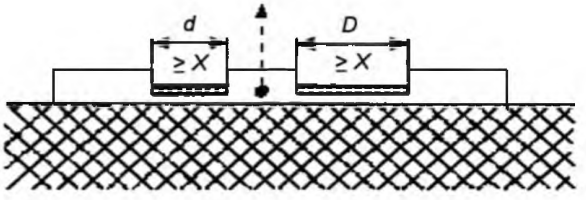
Рисунок Е.6 – **Несплошной стык с широкими канавками**



Условие: рассматриваемый путь включает несплошной стык с канавкой с одной стороны, имеющей ширину менее *X* мм, и с канавкой с другой стороны, имеющей ширину *X* мм и более.

Правило: ЗАЗОРЫ и ПУТИ УТЕЧКИ определяют как показано на рисунке Е.7.

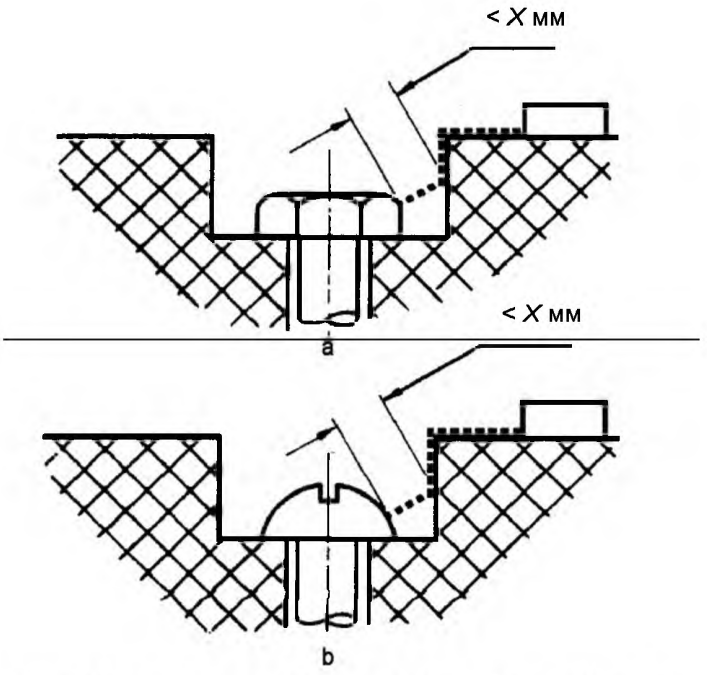
Рисунок Е.7 – **Несплошной стык с узкой и широкой канавками**



Условие: расстояние изоляции с интервалом; проводящая часть, не имеющая соединения.

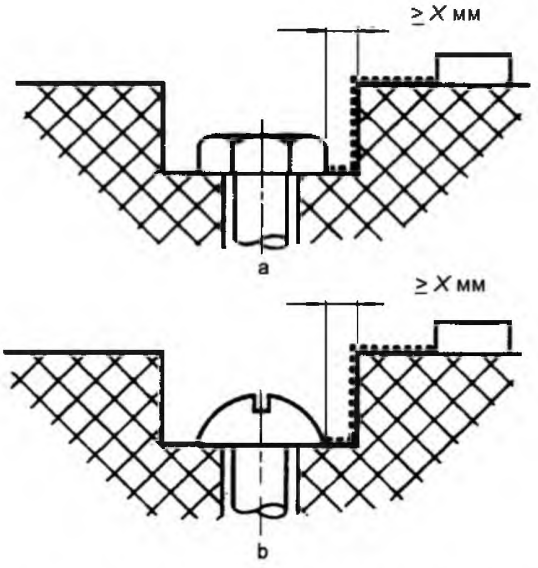
Правило: ЗАЗОР – расстояние *d* + *D*.
ПУТЬ УТЕЧКИ – также *d* + *D*.
Если величина *d* или *D* меньше, чем *X*, то ее принимают равной нулю.

Рисунок Е.8 – **Интервал, не соединенная проводящая часть**



Зазор между головкой винта и стенкой выемки слишком мал, чтобы его учитывать.

Рисунок Е.9 – **Узкое углубление**



Зазор между головкой винта и стенкой выемки достаточно велик и должен учитываться.

Рисунок Е.10 – **Широкое углубление**

Приложение F
(обязательное)

Таблица электрохимических потенциалов

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, 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

Примечания

1 Коррозия в результате электрохимической реакции между разнородными металлами, находящимися в контакте друг с другом, сводится к минимуму, если совокупный электрохимический потенциал ниже 0,6 В. В таблице представлены совокупные электрохимические потенциалы некоторых распространенных пар металлов. Следует избегать сочетаний, указанных над разделительной линией.

2 См. 15.2 настоящего стандарта.

Приложение G
(обязательное)

Методы испытания на воспламеняемость

Примечание – В Австралии и Новой Зеландии применяются национальные условия, которые включают испытания в соответствии с МЭК 60695 [9]: испытания раскаленным проводом, узким пламенем; заключительное испытание и испытание конечной продукции.

G.1 *При отсутствии образцов для проведения испытаний по разделу 4 МЭК 60707 могут применяться следующие методы.*

Испытания по МЭК 60695-2-2, которые проводят на трех образцах конечной продукции, используемой в аппаратуре.

Для целей настоящего стандарта применяют следующие разделы МЭК 60695-2-2:

Раздел 7 – Предварительные измерения – не проводятся.

Раздел 8 – Порядок проведения испытания:

– пункт 8.2

Первое предложение заменяют следующим:

Испытуемые образцы размещают таким образом, чтобы создавались такие же условия, которые имеют место при их установке в аппарате

– пункт 8.4

Третий абзац заменяют следующим:

Испытательное пламя подводят к нескольким точкам образца, чтобы все критические области были проверены.

Раздел 9 – Наблюдения и измерения:

– пункт 9.2

Второй абзац заменяют следующим:

Длительность горения означает интервал времени с момента удаления испытательного пламени до момента, пока любое пламя не погаснет.

G.1.1 *Если необходим класс воспламеняемости V-0 в соответствии с требованиями МЭК 60707, то также следует применять необходимые требования по МЭК 60695-2-2:*

Раздел 5 – Жесткость условий испытания

Значения длительности приложения испытательного пламени следующие.

Испытательное пламя подают в течение 10 с. Если самоподдерживающее пламя держится не более 15 с, испытательное пламя прикладывают снова в течение 1 мин к той же точке или к любой другой точке. Если снова самоподдерживающее пламя держится не более 15 с, испытательное пламя прикладывают опять, но уже в течение 2 мин к той же точке или к любой другой точке.

Раздел 10 – Оценка результатов испытаний

Существующий текст раздела 10 заменяют следующим текстом:

После первого приложения испытательного пламени испытываемые образцы не должны полностью обгореть. После любого приложения испытательного пламени длительность горения любого образца не должна превышать 15 с, тогда как среднее время горения не должно превышать 10 с. Папиросная бумага не должна зажигаться, и доска не должна опаливаться.

G.1.2 *Если требуется класс воспламеняемости V-1 в соответствии с требованиями МЭК 60707, то также следует применять необходимые требования по следующим разделам МЭК 60695-2-2:*

Раздел 5 – Жесткость условий испытания

Значения длительности приложения испытательного пламени следующие.

Испытательное пламя подают в течение 10 с. Если самоподдерживающее пламя держится не более 30 с, испытательное пламя прикладывают снова в течение 1 мин к той же точке или к любой другой точке. Если снова самоподдерживающее пламя держится не более 30 с, испытательное пламя прикладывают опять, но уже в течение 2 мин к той же точке или к любой другой точке.

Раздел 6 – Подготовка (только применительно к компонентам по 14.4.1)

Существующий текст заменяют следующим текстом:

Образцы помещают в термокамеру на 2 ч при температуре (100 ± 2) ^{0}C.

Раздел 10 – Оценка результатов испытаний

Существующий текст заменяют следующим текстом:

После первого приложения испытательного пламени испытываемый образец не должен полностью обгореть. После любого приложения испытательного пламени любое самоподдерживающее пламя должно погаснуть в течение 30 с. Папиросная бумага не должна зажигаться, и доска не должна опаливаться.

G.1.3 *Если требуется класс воспламеняемости V-2 в соответствии с МЭК 60707, то также следует использовать необходимые требования по следующим разделам МЭК 60695-2-2:*

Раздел 5 – Жесткость условий испытания

Значения длительности приложения испытательного пламени следующие.

Испытательное пламя подают в течение 10 с. Если самоподдерживающее пламя держится не более 30 с, испытательное пламя прикладывают снова в течение 1 мин к той же точке или к любой другой точке. Если снова самоподдерживающее пламя держится не более 30 с, испытательное пламя прикладывается опять, но уже в течение 2 мин к той же точке или к любой другой точке.

Раздел 10 – Оценка результатов испытаний

Существующий текст заменяют следующим текстом:

После первого приложения испытательного пламени испытываемый образец не должен полностью обгореть.

После любого приложения испытательного пламени любое самоподдерживающее пламя должно погаснуть в течение 30 с.

G.1.4 *Если требуется класс воспламеняемости НВ 75 или НВ 40 по МЭК 60707, то также следует применять необходимые требования по МЭК 60695-11-10.*

Три образца длиной (125 ± 5) мм, шириной (13 ± 0,5) мм, вырезанные от тонкой части, подвергают испытанию, как описано в МЭК 60695-11-10 раздел 8, метод испытаний А.

Материал должен быть классифицирован как материал НВ 75 или НВ 40, как описано в 8.4 МЭК 60695-11-10.

G.2 *Соответствие кабелей и изоляции проводов проверяют согласно МЭК 60695-2-2.*

Для цели настоящего стандарта также следует использовать необходимые требования по следующим разделам МЭК 60695-2-2:

Раздел 5 – Жесткость условий испытания.

Значения длительности приложения испытательного пламени следующие:

– первого образца – 10 с;

– второго образца – 60 с;

– третьего образца – 120 с.

Раздел 7 – Начальные измерения не применяют.

Раздел 8 – Порядок проведения испытаний

Пункт 8.4 дополняют следующим текстом:

Горелка фиксируется таким образом, чтобы ее ось находилась под углом 45° к вертикали. Кабель или провод крепят под углом 45° к вертикали, его ось располагают в вертикальной плоскости, перпендикулярной к вертикальной плоскости, через которую проходит ось горелки.

Пункт 8.5 заменяют следующим.

Испытания проводят на трех образцах, взятых от каждого типа кабеля или провода в том виде, в каком они используются в аппарате, например с дополнительным экранированием и трубками.

Раздел 9 – Наблюдения и измерения

Пункт 9.1 не применяют.

Пункт 9.2

Второй абзац заменяют следующим.

Длительность горения означает интервал времени с момента удаления испытательного пламени до момента пока любое пламя не погаснет.

Раздел 10 – Оценка результатов испытаний

Существующий текст заменяют следующим текстом:

Во время испытания любое горение изоляционных материалов должно быть устойчивым и не должно распространяться значительно. Любое пламя должно само погаснуть в течение 30 с после удаления испытательного пламени.

G.3 *Перегородки должны соответствовать следующим требованиям.*

Три образца подвергают следующим испытаниям:

1) В случае неметаллической перегородки каждый испытательный образец закрепляют вертикально и игольчатое пламя по МЭК 60695-2-2 прикладывают под углом 45°.

Вершина пламени должна быть:

a) приложена к перегородке, установленной так, как используется в аппаратуре, к месту, которое может вызвать воспламенение в результате близости к источнику потенциального воспламенения или

b) прикладывают к образцу из однородного материала одинаковой толщины.

Пламя прилагают в течение 60 с в одно и то же место.

Игольчатое пламя не должно проникнуть внутрь испытуемого образца, и после приложения пламени не должна быть образована дырка в испытуемом образце.

При этом нарушения не допускаются.

2) В случае наличия отверстия в перегородке, выполненного из того же материала, требования приведены на рисунке 13, если нет возможности игольчатому пламени проникнуть внутрь перегородки.

Соответствие требованиям испытывают по перечислению 1), указанному выше. После испытаний не должно быть никаких отверстий в перегородке. При этом нарушения не допускаются.

Приложение Н
(обязательное)

Изолированные обмоточные провода для использования без межслойной изоляции

(см. 8.17)

Настоящее приложение устанавливает требования к обмоточным проводам, которые могут использоваться как ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ, ДВОЙНАЯ или УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИИ в намоточных компонентах без дополнительной межслойной изоляции.

Настоящее приложение устанавливает требования к обмоточным проводам диаметром 0,05 – 5 мм.

Н.1 Раздел преднамеренно сохранен свободным

Н.2 Типовые испытания

Провод должен выдержать следующие типовые испытания, проводимые при температуре от 15 °С до 35 °С и относительной влажности от 45 до 75 %, если не указано иное.

Н.2.1 Электрическая прочность

Испытуемый образец подготавливают в соответствии с 4.4.1 МЭК 60851-5 (для витой пары). Образец подвергают испытанию по 10.3 настоящего стандарта без воздействия влажности по 10.2 испытательным напряжением, равным не менее чем удвоенному соответствующему напряжению, указанному в таблице 5 настоящего стандарта, при этом минимальное значение напряжения равно:

– 6 кВ среднеквадратического значения или 8,4 кВ пикового значения для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ;

– 3 кВ среднеквадратического значения или 4,2 кВ пикового значения для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Н.2.2 Сцепление и гибкость

Испытание 8 по 5.1.1 МЭК 60851-3 проводят с учетом таблицы Н.1.

Испытуемый образец проверяют по 5.1.1.4 МЭК 60851-3, за которым следуют испытания по 10.3 настоящего стандарта без воздействия влаги по 10.2, за исключением того, что испытательное напряжение прикладывают между проводом и оправкой. Испытательное напряжение должно быть не менее соответствующего напряжения, указанного в таблице 5 настоящего стандарта, при этом минимальное значение напряжения равно:

– 3 кВ среднеквадратического значения или 4,2 кВ пикового значения для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ,

– 1,5 кВ среднеквадратического значения или 2,1 кВ пикового значения для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Таблица Н.1 – Диаметры оправок

Номинальный диаметр провода, мм	Диаметр оправки, мм ± 0,2 мм
0,05 – 0,34	4,0
0,35 – 0,49	6,0
0,50 – 0,74	8,0
0,75 – 2,49	10,0
2,50 – 5,00	4-кратному диаметру провода [a]
[a] В соответствии с МЭК 60317-43.	

Усилие, с которым провод наматывают на оправку, зависит от диаметра провода и выбирается из расчета 118 МПа ± 10 % (118 Н/мм^2 ± 10 %).

Н.2.3 **Тепловой удар**

Испытание 9 проводят по МЭК 60851-6, за которым следует испытание на электрическую прочность по таблице 5 настоящего стандарта, за исключением того, что испытательное напряжение прикладывают между проводом и оправкой. Испытательное напряжение должно быть равным не менее соответствующего напряжения, приведенного в таблице 5 настоящего стандарта, при этом минимальное значение напряжения равно:

– 3 кВ среднеквадратического значения или 4,2 кВ пикового значения для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ;

– 1,5 кВ среднеквадратического значения или 2,1 кВ пикового значения для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Температура в испытательной камере должна соответствовать температуре для класса нагревостойкости изоляции, указанной в таблице Н.2.

Диаметр оправки и усилие, с которым провод наматывают на оправку, согласно Н.2.2.

Испытание на электрическую прочность проводят при комнатной температуре после удаления образца из испытательной камеры.

Таблица Н.2 – **Температура в камере**

Класс нагревостойкости	A (105)	E (120)	B (130)	F (155)	H (180)
Температура в камере, °C, ±5 °C	200	215	225	240	260

Н.2.4 **Сохраняемость электрической прочности после изгиба**

Пять образцов подготавливают, как указано в Н.2.2, и испытывают следующим образом. Из каждого образца удаляют оправку и помещают в контейнер так, чтобы он был погружен по крайней мере на 5 мм в металлическую дробь. Концы проводника должны быть достаточно длинными, чтобы избежать перекрытия. Дробь должна быть не более 2 мм в диаметре и должна состоять из шариков, изготовленных из нержавеющей стали, никеля или железа, покрытого никелем. Дробь осторожно засыпают в контейнер, пока образец не будет покрыт слоем толщиной не менее 5 мм. Дробь периодически должна очищаться подходящим для этого растворителем (например, 1,1,1-трихлорэтаном).

Примечание – Приведенный порядок проведения испытаний изложен в 4.6.1, перечисление c), МЭК 60851-5 (вторая редакция, включая изменение 1), действующая до настоящего времени. Это не включено в третью редакцию того же стандарта.

Испытательное напряжение должно быть не менее напряжения, приведенного в таблице 5 настоящего стандарта, при этом минимальное значение напряжения равно:

– 3 кВ среднеквадратического значения или 4,2 кВ пикового значения для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ;

– 1,5 кВ среднеквадратического значения или 2,1 кВ пикового значения для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Испытательное напряжение прикладывают между дробью и проводом.

Н.3 **Испытание в процессе производства**

Провод в процессе производства должен подвергаться изготовителем испытанию на электрическую прочность, как определено в Н.3.1 и Н.3.2.

Н.3 1 **Контрольные испытания**

Испытательное напряжение при КОНТРОЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ должно соответствовать напряжению, приведенному в таблице 5 настоящего стандарта, при этом минимальное значение напряжения равно:

– 3 кВ среднеквадратического значения или 4,2 кВ пикового значения для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ;

– 1,5 кВ среднеквадратического значения или 2,1 кВ пикового значения для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Н.3.2 **Испытания образцов**

Образцы витой пары должны быть испытаны в соответствии с 4.4.1 МЭК 60851-5. Минимальное напряжение пробоя должно составлять удвоенное значение соответствующего напряжения из таблицы 5 настоящего стандарта, но не менее чем:

– 6 кВ среднеквадратического значения или 8,4 кВ пикового значения для УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ;

– 3 кВ среднеквадратического значения или 4,2 кВ пикового значения для ОСНОВНОЙ или ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.

Приложение J
(обязательное)

Альтернативный метод определения минимальных зазоров

Приложение содержит альтернативный метод определения минимальных ЗАЗОРОВ, указанных в 13.3. Зазоры не подвергают испытанию на электрическую прочность по данному приложению.

J.1 Краткий порядок определения минимальных ЗАЗОРОВ

Примечание – Минимальные зазоры для ОСНОВНОЙ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ и УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЙ в первичной цепи или другой цепи зависят от ТРЕБУЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПРОЧНОСТИ. ТРЕБУЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРОЧНОСТИ зависит в свою очередь от накладывающихся на РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ повторяющихся пиков напряжения, возникающих внутри изделия, и не повторяющихся пиков перенапряжения из-за внешних переходных процессов.

Чтобы определить минимальное значение для каждого требуемого ЗАЗОРА, необходимо:

a) определить пиковое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ, приложенное к ЗАЗОРУ;

b) если аппаратура питается от СЕТИ:

– определить переходное напряжение СЕТИ (J.2); и

– вычислить пиковое значение номинального напряжения СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА;

c) определить ТРЕБУЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРОЧНОСТИ для переходных процессов СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока и внутренних переходных процессов, используя правила, изложенные в разделе J.4, перечисление a), и вышеупомянутые значения напряжения. В отсутствие переходных процессов от ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ переходят к перечислению g);

d) определить напряжение переходного процесса ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, если аппаратура подключается к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ (раздел J.3);

e) определить ТРЕБУЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРОЧНОСТИ с учетом переходных процессов для ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, используя напряжение переходного процесса ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, и правила, изложенные в разделе J.4, перечисление b). В отсутствие сетевых и внутренних переходных процессов переходят к перечислению g);

f) используя правила, изложенные в разделе J.4, перечисление c), определить величину общего ТРЕБУЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПРОЧНОСТИ;

g) используя ТРЕБУЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРОЧНОСТИ, определить минимальный ЗАЗОР (J.6).

J.2 Определение напряжения переходного процесса в СЕТИ ПИТАНИЯ

Для аппаратуры, питаемой от СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА, величина напряжения переходного процесса зависит от категории перенапряжения и номинальной величины напряжения СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока. В общем случае ЗАЗОРЫ в аппаратуре, предназначенной для соединения с СЕТЬЮ ПИТАНИЯ переменного тока, должны быть рассчитаны для НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА категории перенапряжения II.

Соответствующее значение НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА СЕТИ должно определяться в зависимости от категории перенапряжения и номинального напряжения СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА с использованием таблицы J.1.

Таблица J.1 – Напряжения переходных процессов в сети

Номинальное напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ с учетом напряжения фаза – нейтраль, В (среднеквадратическое значение)	Напряжение переходного процесса СЕТИ, В (пиковое значение)			
	Категория перенапряжения			
	I	II	III	IV
50	330	500	800	1 500
100	500	800	1 500	2 500
150 [a]	800	1 500	2 500	4 000

Окончание таблицы J.1

Номинальное напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ с учетом напряжения фаза – нейтраль, В (среднеквадратическое значение)	Напряжение переходного процесса СЕТИ, В (пиковое значение)			
	Категория перенапряжения			
	I	II	III	IV
300 [b]	1 500	2 500	4 000	6 000
600 [c]	2 500	4 000	6 000	8 000

Примечания

1 В Норвегии из-за использования системы распределения энергии типа IT напряжение СЕТИ ПИТАНИЯ переменного тока рассматривается как равное межфазному напряжению и остается равным 230 В в случае однократного повреждения заземления.

2 В Японии величины напряжений переходных процессов для СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА с номинальным напряжением 100 В определяются из граф для СЕТИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА с номинальным напряжением 150 В.

[a] Включая 120/208 или 120/240 В.
[b] Включая 230/400 или 277/480 В.
[c] Включая 400/690 В.

J.3 Определение НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

Если НАПРЯЖЕНИЕ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ не известно для данной ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, его считают равным:

– 1 500 $В_{пик}$, если цепь соединена с ЦЕПЬЮ НТС-1 или НТС-3 ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ; и

– 800 $В_{пик}$, если цепь соединена с ЦЕПЬЮ НТС-0 или НТС-2 ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.

J.4 Определение ТРЕБУЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПРОЧНОСТИ

а) Сетевые и внутренние переходные процессы

– Цепь, СОЕДИНЕННАЯ С СЕТЬЮ, подвергающаяся воздействию полного значения переходного процесса СЕТИ.

В такой цепи игнорируют переходные процессы, возникающие в ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, и применяют следующие правила:

Правило 1) Если пиковое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ $U_{пр}$ меньше, чем пиковое значение номинального напряжения СЕТИ питания переменного тока, то ТРЕБУЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ($U_{пер.\,тр.}$) является напряжением переходного процесса СЕТИ ($U_{с.\,пер}$), определяемое в разделе J.2:

$$U_{пер.\,тр} = U_{с.\,пер}$$

Правило 2) Если пиковое РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ $U_{пр}$ больше, чем пиковое значение номинального напряжения СЕТИ переменного тока, то ТРЕБУЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ($U_{пер.\,тр}$) является переходным напряжением СЕТИ ($U_{с.\,пер}$), определяемым J.2, с добавлением разницы между пиковым РАБОЧИМ НАПРЯЖЕНИЕМ и пиковым значением номинального напряжения СЕТИ переменного тока ($U_{пик.\,с}$) с таблицы J.1.

$$U_{пер.тр} = U_{с\,пер} + U_{пр} - U_{пик.\,с}$$

– Цепь, не СОЕДИНЕННАЯ С СЕТЬЮ, чья цепь питания СОЕДИНЕНА С СЕТЬЮ, которая подвергается воздействию незатухающего переходного процесса СЕТИ.

В такой цепи ТРЕБУЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРОЧНОСТИ определяют следующим образом, не принимая во внимание переходные процессы, возникающие в ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ.

Правила 1) и 2) применяют с учетом напряжения переходного процесса СЕТИ, определенного в разделе J.2 и замененного напряжением на один шаг меньшим из следующего ряда: 330, 500, 800, 1 500, 2 500, 4 000 $В_{пик}$.

Выбор меньшего значения не допускается для непостоянной цепи, не СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, за исключением цепи в оборудовании с клеммой защитной заземления и отделенной от цепи, СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, заземленной металлическим экраном, соединенным с защитной заземлением в соответствии с 15.2.

Альтернативно правила 1) и 2) применяют, но напряжение, полученное измерением, см. J.5, перечисление a), принимают как напряжение переходного процесса СЕТИ.

– Цепи, СОЕДИНЕННЫЕ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, и цепи, не СОЕДИНЕННЫЕ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, не подвергающиеся воздействию незатухающего переходного процесса СЕТИ.

В таких цепях ТРЕБУЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРОЧНОСТИ определяют, как указано ниже, не принимая во внимание переходные процессы, возникающие в любой ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ. Правила 1 и 2 применяют, но напряжение, полученное измерением, см. J.5, перечисление a), принимают как напряжение переходного процесса СЕТИ.

– Цепи, не СОЕДИНЕННЫЕ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, снабженные источником постоянного тока, имеющим емкостной фильтр.

В любой заземленной ЦЕПИ, не СОЕДИНЕННОЙ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, снабженной источником постоянного тока с емкостным фильтром, ТРЕБУЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРОЧНОСТИ принимают равным напряжению постоянного тока.

b) Переходные процессы ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

Если присутствуют только переходные процессы ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, то ТРЕБУЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРОЧНОСТИ является НАПРЯЖЕНИЕМ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА ТЕЛЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, определяемым в разделе J.3, если более низкий уровень не измерен при проверке в соответствии с J.5, перечисление b).

c) Комбинированные переходные процессы

Если присутствуют оба переходных процесса a) и b), то ТРЕБУЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРОЧНОСТИ является большим из этих двух напряжений. Два значения не должны суммироваться.

J.5 Измерение уровней переходного процесса

Следующие испытания проводят только с целью определить, действительно ли переходное напряжение, приложенное к ЗАЗОРУ в любой цепи, имеет пониженное значение, по сравнению с полным, за счет специальных средств, например за счет фильтра в аппаратуре. Переходное напряжение, приложенное к ЗАЗОРУ, измеряют, используя следующий порядок испытаний.

Во время испытаний аппаратуру соединяют с ее выносным блоком питания, если таковой имеется, но не соединяют ни с сетью питания, ни с ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМИ СЕТЯМИ, и любые ограничители перенапряжений в ПЕРВИЧНЫХ ЦЕПЯХ отсоединяют.

Устройство измерения напряжения подключают параллельно ЗАЗОРУ.

a) Чтобы измерить уменьшенный уровень напряжения переходных процессов, вызванных перенапряжением СЕТИ, используется импульсный испытательный генератор с импульсами 1,2/50 мкс.

Напряжение U_c, равно НАПРЯЖЕНИЮ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА, определенному в разделе J.2.

Три из шести импульсов переменной полярности с интервалами не менее 1 с между импульсами подают между каждыми следующими точками:

– между фазами;

– между всеми фазовыми проводами, соединенными вместе, и нейтралью;

– между всеми фазовыми проводами, соединенными вместе, и защитным заземлением;

– между нейтралью и защитным заземлением.

b) Чтобы измерить уменьшенный уровень переходных процессов, вызванных перенапряжением в ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, используют импульсный испытательный генератор с импульсами 10/700 мкс и напряжением U_c, равным НАПРЯЖЕНИЮ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА в ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ, определенному в J.3.

Три из шести импульсов переменной полярности с интервалами не менее 1 с между импульсами подают между каждыми следующими точками соединения с ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТЬЮ интерфейса каждого типа:

– каждой парой КЛЕММ (например, A и B или штырь и гнездо) в интерфейсе;

– всеми КЛЕММАМИ каждого типа интерфейса, соединенными вместе, и землей.

Проверяют только одну из набора идентичных цепей.

J.6 Определение минимальных ЗАЗОРОВ

Каждый ЗАЗОР должен иметь размеры, не менее приведенных в таблице J.2 с учетом значения ТРЕБУЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПРОЧНОСТИ, определенного согласно J.4.

Указанные требования к ЗАЗОРАМ не распространяются на воздушные промежутки между контактами ТЕРМОСТАТОВ, ТЕРМОВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ, устройств защиты от перегрузок, выключателей с микропромежутком между контактами и подобных компонентов, где воздушный промежуток изменяется между контактами.

Примечания

1 Требования к воздушным промежуткам между контактами отключающих устройств см. 8.19.1.

2 ЗАЗОРЫ не должны быть уменьшены ниже минимально указанных величин при производственных отклонениях или деформациях, которые вызваны неправильным обращением, ударом, вибрацией, транспортированием и нормальной эксплуатацией.

3 Для аппаратуры, используемой на высотах св. 2 000 м над уровнем моря, применяется таблица А.2 МЭК 60664-1 совместно с таблицей J.2.

Таблица J.2 – **Минимальные ЗАЗОРЫ**

ЗАЗОРЫ в миллиметрах

ТРЕБУЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРОЧНОСТИ, В (пиковое или значение постоянного тока)	Минимальные воздушные ЗАЗОРЫ			
	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)
1 000	0,3	(0,2)	0,6	(0,4)
1 200	0,4	(0,3)	0,8	(0,6)
1 500	0,8	(0,5)	1,6	(1,0)
2 000	1,3	(1,0)	2,6	(2,0)
2 500	2,0	(1,5)	4,0	(3,0)
3 000	2,6	(2,0)	5,2	(4,0)
4 000	4,0	(3,0)	6,0	
6 000	7,5		11,0	
8 000	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	

Примечания

1 Кроме ЦЕПЕЙ, СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, приведенных разделе J.4, перечисление a), разрешается линейная интерполяция между близлежащими точками; расчетные минимальные значения ЗАЗОРОВ округляют с приращением 0,1 мм до большего значения.

2 Значения в скобках применяют только, если на производстве осуществляется программа управления качеством (например, как программа указанная в приложении М). В частности, ДВОЙНАЯ и УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИИ должны подвергаться КОНТРОЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ на электрическую прочность.

3 Соответствие минимальному значению ЗАЗОРА 8,4 мм или более для цепей, не СОЕДИНЕННЫХ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ, не требуется, если ЗАЗОР:

– проходит полностью через воздух; или

– проходит полностью или частично по поверхности изоляционного материала группы I (СИТ 600);

и изоляция выдержала испытание на электрическую прочность согласно 10.3 с использованием:

– испытательного напряжения переменного тока, у которого действующее значение в 1,06 раза больше ПИКОВОГО РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ; или

– испытательного напряжения постоянного тока, равного пиковому значению испытательного напряжения переменного тока, указанного выше.

Если ЗАЗОР проходит частично по поверхности изоляционного материала, отличного от группы I, испытание электрической прочности проводят только по воздушному промежутку.

Соответствие проверяют измерением, принимая во внимание приложение Е.

Применяют следующие условия соответствия.

Подвижные части устанавливают в наиболее неблагоприятное положение.

При измерении ЗАЗОРОВ в кожухах из изоляционного материала через щель или отверстие в кожухе доступную поверхность рассматривают как проводящую, будто бы покрытую металлической фольгой во всех местах, где можно коснуться испытательным пальцем, соответствующим испытательному пробнику В по МЭК 61032 (см. 9.1.1), прикладываемым без заметного усилия (см. точку В рисунка 3).

Если измеряют ЗАЗОРЫ, усилия при испытании прикладывают по 13.3.1.

Приложение K
(обязательное)

Испытательные импульсные генераторы

(см. 13.3.4 и приложение J, J.5)

K.1 Испытательные импульсные генератора по МСЭ-Т

Схема, приведенная на рисунке K.1, применяется для генерации импульсов со значениями компонентов приведенных в таблице K.1. Конденсатор C_1 первоначально заряжается до напряжения U_c.

Испытательная схема для импульса 10/700 мкс (где 10 мкс – время нарастания, 700 мкс – время спада) соответствует МСЭ-Т Рекомендация K.17 для моделирования помех от грозовых разрядов в ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.

Испытательная схема для импульса 1,2/50 мкс (1,2 мкс – время нарастания, 50 мкс – время спада) соответствует МСЭ-Т Рекомендация K.21 для моделирования переходных процессов в системах распределения энергоснабжения.

Форма импульсов, которая имеет место при разомкнутой цепи, может быть различной при подключении нагрузки.

Примечание – При использовании данного испытательного генератора необходимо быть особенно внимательным, так как на конденсаторе C_1 накапливается большой заряд.

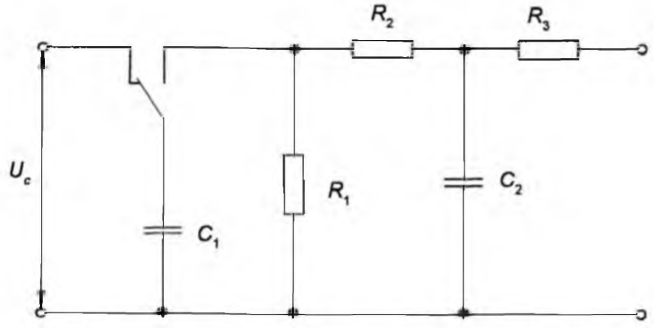


Рисунок K.1 – **Схема генерации импульсов**

Таблица K.1 – **Значения компонентов для схем генерации импульсов**

Испытательный импульс, мкс	C_1, мкФ	R_1, Ом	R_2, Ом	C_2, мкФ	R_3, Ом
10/700	20	50	15	0,2	25
1,2/50	1	76	13	0,033	25

Приложение L
(обязательное)

Дополнительные требования к аппаратам электронной вспышки для фотографирования

Настоящее приложение применяют к аппаратам электронной вспышки для фотографирования. Требования настоящего приложения дополняют или заменяют требования настоящего стандарта.

Примечание – Настоящее приложение заменяет стандарт МЭК 60491:1984.

L.1 Общие положения [1]

Дополнить следующим в 1.1.1:

L.1.1.1 Настоящее приложение применяют к следующим аппаратам электронной вспышки для фотографирования, имеющим запас энергии не более 2 000 Дж, совместно с присоединенным аппаратом и не предназначенным для воздействия капель и брызг:

– аппаратам со вспышкой одиночного типа, которые могут иметь более одной вспыхивающей части, работающих одновременно;

– аппаратам для подсветки последовательности фотографических кадров;

– устройствам зарядки батарей и ИСТОЧНИКАМ ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ, которые используются совместно с аппаратами электронной вспышки для фотографирования. Эти дополнительные устройства могут быть выполнены в виде СЕТЕВОЙ вилки;

– принадлежностям, указанным в инструкции.

Настоящее приложение не относится к стробоскопам.

Примечания

1 До тех пор, пока нет соответствующих требований для вспышек, имеющих запас энергии более 2 000 Дж, настоящее приложение может использоваться и для них в той степени, насколько это применимо. Например, дополнительные требования могут быть необходимы для светового и теплового излучений.

2 Настоящее приложение предназначено для аппаратов, которые могут использоваться в умеренном или тропическом климатах.

3 Для моделирования ламп в комбинации с аппаратами электронной вспышки для фотографирования могут быть взяты дополнительные требования из МЭК 60598-2-9 или МЭК 60598-2-17, насколько это применимо.

L.4 Общие условия испытаний

Дополнить следующими пунктами (после 4.2.12):

L.4.2.13 *Аппарат испытывают с подключением или без подключения блоков с лампами-вспышками, конденсаторов или других принадлежностей.*

L.4.2.14 *Если аппарат может работать от СЕТИ, его включают на время 4 ч без выполнения вспышек; если же он питается только от батарей или перезаряжаемых батарей, то его включают на 30 с.*

Впоследствии выполняют столько последовательных вспышек, сколько это возможно, но не более 40. Вспышки выполняют так быстро, как это возможно. Темп выполнения вспышек определяют по индикатору или, при его отсутствии, измерением напряжения на конденсаторах вспышки, которое должно быть 85 % максимального пикового напряжения. Аппарат питают его НОМИНАЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ПИТАНИЯ.

Устройство зарядки батарей включают на 4 ч с полностью разряженной перезаряжаемой батареей, для которой оно предназначено.

Дополнить следующими перечислениями в 4.3.3:

L.4.3.3

– обрыв нитей накала ламп;

– короткое замыкание или обрыв ламп тлеющего разряда (используемых для индикации или регулирования).

---

[1] Нумерация разделов настоящего приложения соответствует нумерации разделов настоящего стандарта.

Дополнить следующим перечислением в 4.3.4:

L.4.3.4

g) самовосстанавливающиеся конденсаторы (например, металлобумажные) при отсутствии перегрева.

L.5 Маркировка и инструкции

Дополнить новыми абзацами в 5.4 (после примечания 2):

L.5.4 Устройства зарядки батарей и ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ должны иметь инструкцию, в которой должен указываться тип или модель аппарата вспышки, с которой они могут использоваться.

Аппараты вспышки должны иметь инструкцию, в которой должен быть указан тип или модель ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ или устройства зарядки батарей, с которыми он может использоваться.

Примечание – Допускается также указывать эту информацию на самих аппаратах.

Соответствие проверяют осмотром.

L.7 Нагрев при нормальных рабочих условиях

Добавить следующее в 7.1.5 (после первого абзаца):

L.7.1.5 Литиевые батареи должны удовлетворять допустимому превышению температуры, указанному в таблице 3 для условий нормальной работы, кроме случая, когда такие батареи соответствуют применимым электрическим испытаниям по МЭК 60086-4 (пункт 6.2.2.1 или 6.2.2.2).

L.9 Опасность поражения электрическим током при нормальных рабочих условиях

Дополнить следующим абзацем в 9.1.1 (после примечания 1):

L.9.1.1 Клеммы для подключения к синхронизатору камеры не должны находиться ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ.

Дополнить следующим абзацем в 9.1.1.1 (после первого абзаца):

L.9.1.1.1 *Если возможно, во время измерений производят вспышки.*

L.10 Требования к изоляции

Дополнить следующим абзацем в 10.3.2 (непосредственно перед таблицей 5):

L.10.3.2 *Если в аппарате используется высокочастотный импульс поджигания, импульс поджигания не учитывают при определении испытательного напряжения, если длительность импульса не превышает 1 мс.*

L.11 Условия неисправностей

Дополнить следующим абзацем в 11.2.6 (после первого абзаца):

L.11.2.6 Литиевые батареи должны удовлетворять допустимому превышению температуры, указанному в таблице 3 для условий неисправностей, кроме случая, когда такие батареи соответствуют всем электрическим испытаниям по МЭК 60086-4 (пункт 6.3.2).

L.12 Механическая прочность

Дополнить следующим абзацем в 12.1.3 (после четвертого абзаца):

L.12.1.3 *Окна для ламп вспышек не подвергают испытанию ударом стального шара.*

L.14 Компоненты

Дополнить подраздел 14.6 пунктом 14.6.6:

L.14.6.6 Кроме того, маркированные характеристики СЕТЕВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ должны соответствовать функциям выключателя в аппарате при нормальных рабочих условиях.

Соответствие проверяют осмотром и измерениями.

Номинальный СЕТЕВОЙ ток аппарата вспышки рассчитывают по следующей формуле:

$$I_r = 1/3 \cdot \sqrt{\hat{I}_0^2 + \hat{I}_0 \cdot \hat{I}_1 + \hat{I}_1^2},$$

где $\hat{I}_0$ *– максимальный СЕТЕВОЙ ток (пиковое значение) сразу же после выполнения вспышки;*

$\hat{I}_1$ *– СЕТЕВОЙ ток (пиковое значение) в конце периода зарядки конденсатора вспышки. Конец периода зарядки определяют по индикатору или, при его отсутствии, измерением напряжения на конденсаторе вспышки, которое должно быть 85 % максимального пикового напряжения. Аппарат питают его НОМИНАЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ПИТАНИЯ.*

Аппарат работает в нормальных рабочих условиях, но при НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ.

Токи $\hat{I}_0$ *и* $\hat{I}_1$ *измеряют тогда, когда аппарат готов к проведению вспышки и подключен к СЕТИ питания в течение не менее 30 мин.*

Пиковый бросок тока – максимальное пиковое значение СЕТЕВОГО тока при включенном состоянии аппарата вспышки после полного разряда конденсатора вспышки. Выброс тока длительностью до 100 мкс не учитывают.

Измеренный пиковый бросок тока и рассчитанный номинальный СЕТЕВОЙ ток I_1 *не должны превышать маркированные значения номинальных токов СЕТЕВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.*

L.20 **Огнестойкость**

Дополнить следующим перечислением в 20.1:

L.20.1 c) Пусковую индуктивную цепь для целей разряда в аппаратах вспышки не считают ПОТЕНЦИАЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ.

Приложение L (**Введено доплнительно**, **Изм**. **№** 1)

Приложение М
(информационное)

Примеры требований к программам контроля качества

Примечание – В настоящем приложении приводятся примерные требования к программам контроля качества, как определено в 13.3 и в приложении J для уменьшенных ЗАЗОРОВ.

М.1 Уменьшенные ЗАЗОРЫ (см. 13.3)

Изготовитель обязан выполнять программу контроля качества для уменьшенных ЗАЗОРОВ, разрешенных в 13.3 и в приложении J, указанную в таблице М.1. Эта программа должна включать контроль качества инструментов и материалов, оказывающих влияние на ЗАЗОРЫ.. При необходимости изготовитель обязан установить технологические операции и план мероприятий, гарантирующие достаточный контроль.

Контролируемые условия включают в себя следующее:

– документально подтвержденные рабочие инструкции, определяющие технологический процесс, применяемое оборудование, требования к окружающей среде и способ производства там, где отсутствие таких инструкций неблагоприятно влияет на качество, а также использование надлежащего производственного и монтажного оборудования, соблюдение соответствия стандартам или техническим условиям и планам по качеству;

– текущий контроль и контроль за проходящими процессами и характеристиками изделия в течение производства и монтажа оборудования;

– критерии качества изготовления, оговоренные в соответствующих документах или проводимые непосредственно на типовых образцах;

– записи, обеспечивающие поддержание ограниченного использования технологических процессов, применяемого оборудования и персонала (по обстановке).

В таблице М.1 представлен план выборки и испытаний, соответствующий требованиям 13.3 и приложения J. Число образцов частей оборудования или узлов при производстве должно соответствовать МЭК 60410 [7] или ИСО 2859-1 [20] или соответствующим национальным стандартам.

Таблица М.1 – Правила отбора образцов и контроля. Уменьшенные ЗАЗОРЫ

Испытания	ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ
ЗАЗОРЫ [a]	Выборка S2 AQL 4	Выборка S2 AQL 4	Выборка S2 AQL 4
Испытание на электрическую прочность [b]	Испытания не проводят	Испытания не проводят	КОНТРОЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ При единичном отказе необходимо определить причину

[a] Для экономии времени испытаний и проверок допускается замена измерения ЗАЗОРОВ измерением напряжения пробоя. Первоначально напряжение пробоя определяют на десяти образцах, на которых предварительно были проверены размеры промежутков. Электрическую прочность последующих частей или узлов затем проверяют при более низком значении, равном минимальному напряжению, уменьшенному на 100 В. Если пробой происходит при более низком значении, то части или узлы считают неисправными, даже если непосредственное измерение ЗАЗОРА соответствует требуемому значению.

[b] Испытания на электрическую прочность УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ проводят одним из следующих методов:

– шесть импульсов переменной полярности с использованием формы импульсов 1,2/50 мкс (см. приложение К) с амплитудой, равной пиковому значению испытательного напряжения, указанному в таблице 5 (см. 10.3.2);

– три периода переменного тока с частотой сети и величиной, равной испытательному напряжению, указанному в таблице 5 (см. 10.3.2);

– шесть импульсов переменной полярности с использованием импульсов постоянного тока длительностью 10 мс, с величиной, равной пиковому значению испытательного напряжения, указанному в таблице 5 (см. 10.3.2).

Приложение N
(информационное)

Контрольные испытания

ВВЕДЕНИЕ

Испытания, указанные в настоящем приложении, предназначены для того, чтобы показать, насколько нежелательные изменения в материале или производстве имеют отношения к безопасности. Эти испытания не нарушают качества и надежности аппарата и должны быть проведены изготовителем для каждого аппарата в течение или конце его производства.

Большинство испытаний, например повторение ТИПОВЫХ ИСПЫТАНИЙ и испытания образцов, должны быть проведены изготовителем, чтобы удостовериться, что каждый аппарат соответствует образцу, прошедшему ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ на соответствие требованиям настоящего стандарта (согласно опыту, приобретенному изготовителем аппарата).

Изготовитель может использовать испытательную процедуру, которая наиболее подходит для его структуры производства, и может проводить испытания на соответствующей стадии производства, если будет доказано, что испытания, выполненные изготовителем, обеспечивают по крайней мере ту же степень безопасности, что и аппарат, который прошел испытания, указанные в настоящем приложении.

Примечание – Обычно применяют систему качества в соответствии со стандартами серии ИСО 9000 [21].

Нижеприведенные правила даны как пример для КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.

N.1 **Испытания во время производства**

N.1.1 **Правильная полярность и соединение компонентов или составных узлов**

Если неправильная полярность или соединение компонентов или составных узлов может вызвать опасность, то полярность и соединение этих компонентов или составных узлов должны проверяться измерением или осмотром.

N.1.2 **Правильность выбора параметров компонентов**

Если неправильный выбор параметров компонентов может вызвать опасность, то правильный выбор параметров компонентов должен проверяться измерением или осмотром.

N.1.3 **Защитное заземление экранов и металлических ограждений**

Для аппарата КЛАССА I с экраном или металлическим ограждением (см. 8.5 настоящего стандарта) между ОПАСНЫМИ ДЛЯ ЖИЗНИ частями и КЛЕММАМИ, считающимися ДОСТУПНЫМИ (см. 8.4), или ДОСТУПНЫМИ проводящими частями непрерывность соединения с защитным заземлением необходимо проверять в течение производственного процесса между экраном или металлическим ограждением и

– контактом защитного заземления сетевой вилки или приборного ввода, или

– КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ в случае ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННОГО АППАРАТА.

Испытательный ток порядка 10 А прикладывают между вышеперечисленными точками в течение от 1 до 4 с от источника, имеющего выходное переменное напряжение без нагрузки не более 12 В.

Измеренное сопротивление не должно быть более:

0,1 Ом – для аппарата со съемным шнуром питания,

0,2 Ом – для аппарата с несъемным шнуром питания.

Примечание – Необходимо следить за тем, чтобы контактное сопротивление между концом измерительного щупа и испытываемыми металлическими частями не влияло на результаты испытаний.

N.1.4 **Правильность расположения внутренней проводки**

Если неправильное расположение внутренней проводки может уменьшить безопасность, то правильность расположения внутренней проводки проверяют осмотром.

N.1.5 **Правильность крепления соединений внутреннего разъема**

Если неправильное крепление соединений внутреннего разъема может уменьшить безопасность, то правильность крепления соединений внутреннего разъема проверяют осмотром или испытанием вручную.

N.1.6 **Основные маркировки, относящиеся к безопасности, расположенные внутри аппарата**

Разборчивость маркировок, относящихся к безопасности и расположенных внутри аппарата, например плавких предохранителей, проверяют осмотром.

N.1.7 **Правильность установки механических частей**

Если неправильная установка механических частей может уменьшить безопасность, то правильность установки проверяют осмотром или испытанием вручную.

N.2 **Испытания в конце производственного процесса**

Следующие испытания должны быть сделаны с полностью собранным аппаратом перед его упаковкой.

N.2.1 **Электрическая прочность изоляции**

Изоляцию аппарата проверяют следующими испытаниями. Считается, что эти испытания будут достаточными.

Переменное испытательное напряжение синусоидальной формы, имеющее частоту СЕТИ, или постоянное испытательное напряжение, или их комбинация с пиковым значением, приведенным в таблице N.1, прилагают между СЕТЕВЫМИ КЛЕММАМИ, соединенными параллельно, и:

– КЛЕММАМИ, рассматриваемыми как ДОСТУПНЫЕ (см. 8.4 настоящего стандарта), и

– ДОСТУПНЫМИ проводящими частями, которые могут оказаться ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ в случае дефекта изоляции в результате неправильной сборки.

Примечание 1 – КЛЕММЫ, рассматриваемые как ДОСТУПНЫЕ, и ДОСТУПНЫЕ проводящие части могут во время испытания на электрическую прочность быть соединены вместе.

Таблица N.1 – **Испытательное напряжение**

Приложение испытательного напряжения	Испытательное напряжение, В (пиковое значение) переменного или постоянного тока	
	Номинальное напряжение сети, ≤ 150 В	Номинальное напряжение сети, > 150 В
ОСНОВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	1 130 (800 – среднеквадратическое значение)	2 120 (1 500 – среднеквадратическое значение)
ДВОЙНАЯ или УСИЛЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	2 120 (1 500 – среднеквадратическое значение)	3 540 (2 500 – среднеквадратическое значение)

Прежде чем прикладывать испытательное напряжение, должен быть обеспечен плотный контакт с испытываемым образцом.

Первоначально подается не более чем половина заданного напряжения, затем повышается с крутизной не более 1 560 В/мс до полного значения, которое выдерживается в течение от 1 до 4 с.

Примечание 2 – Крутизна 1 560 В/мс согласовывается с крутизной синусоидальной формы при частоте СЕТИ 60 Гц.

Во время испытания СЕТЕВЫЕ выключатели и функциональные выключатели, если таковые имеются, СОЕДИНЕННЫЕ С СЕТЬЮ, должны быть во включенном состоянии, и это должно обеспечиваться пригодными способами, так чтобы испытательное напряжение было полностью эффективным.

Не должно быть искрения или пробоя в течение испытания. Источник испытательного напряжения должен предусматривать наличие устройства контроля тока пробоя. Источник испытательного напряжения должен подавать заданное напряжение, пока не произойдет текущее отключение.

Примечания

3 Отключающий ток не должен превышать 100 мА.

4 Отключение защитного устройства означает наличие искрения или пробоя.

N.2.2 **Соединение защитного заземления**

Для аппарата КЛАССА I непрерывность соединения защитного заземления должна проверяться между контактом защитного заземления сетевой вилки или приборного ввода или КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, в случае ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННОГО АППАРАТА, и

– ДОСТУПНЫМИ проводящими частями, включая КЛЕММЫ, рассматриваемые как ДОСТУПНЫЕ (см. 8.4), которые должны подключаться к КЛЕММЕ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, и

– контактом защитного заземления выходной сетевой розетки испытываемого аппарата, если предусмотрено, что от нее запитывается другой аппарат.

Испытательный ток порядка 10 А прикладывают между вышеперечисленными точками в течение от 1 до 4 с от источника, имеющего выходное переменное напряжение без нагрузки не более 12 В.

Измеренное сопротивление не должно быть более:

0,1 Ом – для аппарата со съемным шнуром питания;

0,2 Ом – для аппарата с несъемным шнуром питания.

Примечание – Необходимо следить за тем, чтобы контактное сопротивление между концом измерительного щупа и испытываемыми металлическими частями не влияло на результаты испытаний.

N.2.3 **Основные маркировки, относящиеся к безопасности и расположенные снаружи аппарата**

Разборчивость маркировок, относящихся к безопасности и расположенных снаружи аппарата, например маркировка сетевого напряжения, должна проверяться осмотром.

Приложение Р
(справочное)

Библиография

[1] **МЭК**/ТО3 60083: 1997	Соединители штепсельные для бытового и аналогичного общего применения, стандартизованные в странах – членах МЭК
[2] **МЭК** 60130 (**все части**)	Соединители для частот до 3 МГц
[3] **МЭК** 60169 (**все части**)	Высокочастотные соединители
[4] **МЭК** 60173:1964	Цветовая маркировка для гибких кабелей и шнуров
[5] **МЭК** 60335-2-56:1997	Безопасность бытовых и аналогичных приборов. Часть 2. Частные требования к проекторам и аналогичной аппаратуре
[6] **МЭК** 60335-2-82:1999	Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2. Частные требования для обслуживающих и игровых машин
[7] **МЭК** 60410:1973	Правила и планы выборочного контроля по качественным признакам
[8] **МЭК**/TR3 60664-4:1997	Координация изоляции для оборудования с низковольтными системами. Часть 4. Анализ высокочастотных напряжений
[9] **МЭК** 60695 (**все части**)	Испытания на пожароопасность
[10] **МЭК** 61040:1990	Детекторы, контрольно-измерительные приборы и оборудование для измерения мощности и энергии лазерного излучения
[11] **МЭК** 61558-2-1:1997	Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания и аналогичных устройств. Часть 2. Частные требования для разделительных трансформаторов общего применения
[12] **МЭК** 61558-2-4:1997	Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания и аналогичных устройств. Часть 2. Частные требования для защитных разделительных трансформаторов общего применения
[13] **МЭК** 61558-2-6:1997	Безопасность силовых трансформаторов, источников питания и аналогичных устройств. Часть 2. Частные требования для безопасных трансформаторов общего применения
[14] **МЭК Руководство** 108:1994	Взаимодействие между техническими комитетами одного направления и комитетами по продукции и применение основных публикаций
[15] **МЭК Руководство** 109:1995	Принципы окружающей среды. Включение их в стандарты на электротехническую продукцию
[16] **МЭК Руководство** 112:2000	Руководство по безопасности на мультимедийное оборудование
[17] **ИСО/МЭК Руководство** 37:1995	Руководство по использованию товаров широкого потребления
[18] **ИСО/МЭК Руководство** 51:1999	Руководство по внесению в стандарты вопросов, связанных с безопасностью
[19] **ИСО** 1043-1:1997	Пластмассы. Символы и сокращения терминов. Часть 1. Основные полимеры и их специальные характеристики
[20] **ИСО** 2859-1:1999	Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества (AQL)
[21] **ИСО** 9000 (**все части**)	Менеджмент качества и стандарты по управлению качеством
[22] **МКРЗ** 15:1969	Защита от внешних источников ионизирующего излучения. Публикация международной комиссии по радиационной защите

[23] МСЭ-Т Рекомендация K.11:1993	Принципы защиты от перенапряжений и сверхтоков
[24] МЭК 60598-2-9:1997	Светильники. Часть 2. Дополнительные требования. Раздел 9. Светильники для фото- и киносъемки (не профессиональные) Изменение 1 (1993)
[25] МЭК 60598-2-17:1984	Светильники. Часть 2. Дополнительные требования. Раздел 17. Светильники для освещения сцен, теле- и киностудий (для наружного и внутреннего освещения) Изменение 2 (1990)

Приложение Р (**Измененная редакция**, **Изм**. **№** 1)

Приложение АА
(справочное)

Сведения
о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица АА.1

Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
1	2	3
МЭК 60038:1983 Стандартные напряжения МЭК Изменение 1 (1994) Изменение 2 (1997)	MOD	ГОСТ 29322-92 (МЭК 38-83) Стандартные напряжения
МЭК 60068-2-6:1995 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытание Fc. Вибрация (синусоидальная)	MOD <

Продолжение таблицы АА.1

1	2	3
МЭК 60130-9:2000 Соединители на частоты до 3 МГц. Часть 9. Цилиндрические соединители для радиоаппаратуры и связанной с ними акустической аппаратуры	MOD	ГОСТ 28752-90 (МЭК 130-9-89) Соединители на частоты до 3 МГц. Часть 9. Цилиндрические соединители для радиоаппаратуры и связанной с ними акустической аппаратуры
МЭК 60173:1964 Расцветка жил гибких кабелей и шнуров	IDT	СТБ МЭК 60173-2001 Расцветка жил гибких кабелей и шнуров
МЭК 60227-1:1998 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования	IDT	ГОСТ МЭК 60227-1-2002 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Общие требования
МЭК 60227-2:2003 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 2. Методы испытаний	MOD	ГОСТ МЭК 60227-2-2002 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Методы испытаний
МЭК 60245-1:2003 Кабели с резиновой изоляцией. Номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования	MOD	ГОСТ 26413.0-85 (МЭК 227-1-79, МЭК 227-2-79, МЭК 245-1-85, МЭК 245-2-80) Провода и шнуры соединительные силовые. Общие технические условия
МЭК 60245-2:1998 Кабели с резиновой изоляцией. Номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 2. Методы испытаний	MOD	ГОСТ 26413.0-85 (МЭК 227-1-79, МЭК 227-2-79, МЭК 245-1-85, МЭК 245-2-80) Провода и шнуры соединительные силовые. Общие технические условия
МЭК 60249-2-1:1985 * Основные материалы для печатных плат. Часть 2. Технические условия. Технические условия № 1. Фольгированный медью листовой слоистый материал на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим, обладающий высокими электрическими характеристиками	MOD	ГОСТ 26246.1-89 (МЭК 249-2-1-85) Материал электроизоляционный фольгированный для печатных плат на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим, обладающий высокими электрическими характеристиками. Технические условия
МЭК 60249-2-2:1985 * Основные материалы для печатных плат. Часть 2. Технические условия. Технические условия № 2. Фольгированный медью листовой слоистый материал на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим, экономичный сорт	MOD	ГОСТ 26246.2-89 (МЭК 249-2-2-85) Материал электроизоляционный фольгированный экономичного сорта для печатных плат на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим. Технические условия
МЭК 60249-2-3:1987 ** Основные материалы для печатных плат. Часть 2. Технические условия. Технические условия № 3. Фольгированный медью листовой слоистый материал нормированной горючести на основе целлюлозной бумаги, пропитанной эпоксидным связующим (вертикальный метод)	MOD	ГОСТ 26246.3-89 (МЭК 249-2-3-87) Материал электроизоляционный фольгированный нормированной горючести для печатных плат на основе целлюлозной бумаги, пропитанной эпоксидным связующим. Технические условия

Продолжение таблицы АА.1

1	2	3
МЭК 60249-2-6:1985 * Основные материалы для печатных плат. Часть 2. Технические условия. Технические условия № 6. Фольгированный медью листовой слоистый материал нормированной горючести на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим (горизонтальный метод горения)	MOD	ГОСТ 26246.6-89 (МЭК 249-2-6-85) Материал электроизоляционный фольгированный нормированной горючести для печатных плат на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим (горизонтальный метод горения). Технические условия
МЭК 60249-2-7:1987 * Основные материалы для печатных плат. Часть 2. Технические условия. Технические условия № 7. Фольгированный медью листовой слоистый материал нормированной горючести на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим (вертикальный метод горения)	MOD	ГОСТ 26246.7-89 (МЭК 249-2-7-87) Материал электроизоляционный фольгированный нормированной горючести для печатных плат на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим (вертикальный метод горения). Технические условия
МЭК 60249-2-8:1987 * Основные материалы для печатных плат. Часть 2. Технические условия. Технические условия № 8. Гибкая фольгированная медью полиэфирная пленка	MOD	ГОСТ 26246.8-89 (МЭК 249-2-8-87) Пленка полиэфирная фольгированная для гибких печатных плат. Технические условия
МЭК 60249-2-10:1987 * Основные материалы для печатных плат. Часть 2. Технические условия. Технические условия № 10. Фольгированный медью слоистый листовой материал, армированный нетканными/тканными стеклотканями, пропитанными эпоксидным связующим, нормированной горючести (вертикальный метод горения)	MOD	ГОСТ 26246.9-89 (МЭК 249-2-10-87) Материал электроизоляционный фольгированный нормированной горючести для печатных плат на основе нетканой (тканой) стеклоткани, пропитанной эпоксидным связующим. Технические условия
МЭК 60249-2-13:1987 * Основные материалы для печатных плат. Часть 2. Технические условия. Технические условия № 13. Гибкая фольгированная медью полиимидная пленка общего назначения	MOD	ГОСТ 26246.12-89 (МЭК 249-2-13-87) Пленка полиимидная фольгированная общего назначения для гибких печатных плат. Технические условия
МЭК 60249-2-15:1987 ** Основные материалы для печатных плат. Часть 2. Технические условия. Технические условия № 15. Гибкая фольгированная медью полиимидная пленка нормированной горючести	MOD	ГОСТ 26246.13-89 (МЭК 249-2-15-87) Пленка полиимидная фольгированная нормированной горючести для гибких печатных плат. Технические условия
МЭК 60249-3-1:1981 ** Основные материалы для печатных плат. Часть 3. Специальные материалы, используемые для изготовления печатных плат. Технические условия № 1. Склеивающая прокладка, используемая при изготовлении многослойных печатных плат	MOD	ГОСТ 26246.14-91 (МЭК 249-3-1-81) Материалы электроизоляционные фольгированные для печатных плат. Склеивающая прокладка, используемая при изготовлении многослойных печатных плат. Технические условия
МЭК 60320-1:2001 Соединители приборов бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования	MOD	ГОСТ 30851.1-2002 (МЭК 60320-1-94) Соединители электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

Продолжение таблицы АА.1

1	2	3
МЭК 60320-2-2:1998 Соединители приборов бытового и аналогичного назначения. Часть 2-2. Устройства для взаимного соединения оборудования бытового и аналогичного назначения	MOD	ГОСТ 30851.2.2-2002 (МЭК 60320-2-2-98) Соединители электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 2-2. Дополнительные требования к вилкам и розеткам для взаимного соединения в приборах и методы испытаний
МЭК 60335-1:2001 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования Изменение 1 (2004)	IDT	СТБ МЭК 60335-1-2003 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования
МЭК 60384-1:1999 Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 1. Общие технические условия	MOD	ГОСТ 28896-91 (МЭК 384-1-82) Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 1. Общие технические условия
МЭК 60384-14:1993 Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14. Групповые технические условия. Конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и подключения к питающей магистрали Изменение 1(1995)	IDT	ГОСТ МЭК 384-14-95 Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14. Групповые технические условия на конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и соединения с питающими магистралями
МЭК 60417-1:2002 Графические символы для использования на оборудовании. Часть 1. Обзор и применение МЭК 60417-2:1998 Графические символы для использования на оборудовании. Часть 2. Образцы символов	MOD	ГОСТ 28312-89 (МЭК 417-73) Аппаратура радиоэлектронная профессиональная. Условные графические обозначения
МЭК 60454-1:1992 Технические требования к липким чувствительным к давлению электроизоляционным лентам. Часть 1. Общие требования	MOD	ГОСТ 28018-89 (МЭК 454-1-74) Ленты липкие электроизоляционные. Общие технические требования
МЭК 60454-2:1994 Технические требования к липким чувствительным к давлению электроизоляционным лентам. Часть 2. Методы испытаний	MOD	ГОСТ 28019-89 (МЭК 454-2-74, МЭК 454-2А-78) Ленты липкие электроизоляционные. Методы испытаний
МЭК 60454-3-1:2002 Технические требования к липким чувствительным к давлению электроизоляционным лентам. Часть 3. Требования к отдельным материалам. Лист 1. Пластифицированные поливинилхлоридные ленты с чувствительным к давлению адгезивом	MOD	ГОСТ 28020-89 (МЭК 454-3-1-76) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к пластифицированным поливинилхлоридным лентам с термопластичным адгезивом
МЭК 60454-3-2:1998 * Технические требования к липким чувствительным к давлению электроизоляционным лентам. Часть 3. Требования к отдельным материалам. Лист 2. Полиэфирные ленты с чувствительным к давлению адгезивом или акриловым поперечно-связанным адгезивом	MOD	ГОСТ 28021-89 (МЭК 454-3-2-81) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к полиэфирным лентам с термореактивным адгезивом

Продолжение таблицы АА.1

1	2	3
МЭК 60454-3-3:1998 * Технические требования к липким чувствительным к давлению электроизоляционным лентам. Часть 3. Требования к отдельным материалам. Лист 3. Полиэфирные ленты с термопластичным адгезивом	MOD	ГОСТ 28022-89 (МЭК 454-3-3-81) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к полиэфирным лентам с термопластичным адгезивом
МЭК 60454-3-4:1998 * Технические требования к липким чувствительным к давлению электроизоляционным лентам. Часть 3. Требования к отдельным материалам. Лист 4. Крепированные бумажные ленты с термореактивным адгезивом	MOD	ГОСТ 28023-89 (МЭК 454-3-4-78) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к крепированным бумажным лентам с термореактивным адгезивом
МЭК 60454-3-5:1998 * Технические требования к липким чувствительным к давлению электроизоляционным лентам. Часть 3. Требования к отдельным материалам. Лист 5. Целлюлозная некрепированная бумажная лента с термореактивным адгезивом	MOD	ГОСТ 28024-89 (МЭК 454-3-5-80) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к бумажным лентам с термореактивным адгезивом
МЭК 60454-3-6:1998 Технические требования к липким чувствительным к давлению электроизоляционным лентам. Часть 3. Требования к отдельным материалам. Лист 6. Ленты из поликарбонатной пленки с акриловым термопластичным адгезивом	MOD	ГОСТ 28025-89 (МЭК 454-3-6-84) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к поликарбонатным лентам с термопластичным адгезивом
МЭК 60454-3-7:1998 Технические требования к липким чувствительным к давлению электроизоляционным лентам. Часть 3. Требования к отдельным материалам. Лист 7. Ленты из полиимидной пленки с восприимчивым к давлению адгезивом	MOD	ГОСТ 28026-89 (МЭК 454-3-7-84) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к полиимидным лентам с термореактивным адгезивом
МЭК 60454-3-8:1998 * Технические требования к липким чувствительным к давлению электроизоляционным лентам. Часть 3. Требования к отдельным материалам. Лист 8. Стеклотканные ленты с восприимчивым к давлению адгезивом	MOD	ГОСТ 28027-89 (МЭК 454-3-8-86) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к стеклотканым лентам с термореактивным адгезивом
МЭК 60529:1989 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP) Изменение 1 (1999)	MOD	ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
МЭК 60695-2-2:1991 * Испытания на пожароопасность. Часть 2. Методы испытаний. Раздел 2. Испытания горелкой с игольчатым пламенем	MOD	ГОСТ 27484-87 (МЭК 695-2-2-80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания горелкой с игольчатым пламенем
МЭК 60707:1999 ** Воспламеняемость твердых неметаллических материалов при воздействии на них источника возгорания. Перечень методов испытаний	MOD	ГОСТ 28779-90 (МЭК 707-81) Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения воспламеняемости под воздействием источника зажигания

Продолжение таблицы АА.1

1	2	3
МЭК 60730-1:2003 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования	IDT	СТБ МЭК 60730-1-2004 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования
МЭК 60730-2-5:2004 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2-5. Дополнительные требования к автоматическим системам управления горелками	IDT	СТБ МЭК 60730-2-5-2004 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2-5. Дополнительные требования к автоматическим электрическим устройствам управления горелками
МЭК 60730-2-14:2001 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2-14. Дополнительные требования к электрическим силовым приводам	IDT	СТБ МЭК 60730-2-14-2006 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2-14. Дополнительные требования к электрическим силовым приводам
МЭК 60730-2-18:1997 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2-18. Дополнительные требования к автоматическим электрическим устройствам контроля за расходом воды и воздуха, включая требования к механическим характеристикам	IDT	СТБ МЭК 60730-2-18-2006 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2-18. Дополнительные требования к автоматическим электрическим сенсорным устройствам управления потоком воды и воздуха, включая требования к механическим характеристикам
МЭК 60851-3:1996 Методы испытаний обмоточных проводов. Часть 3. Механические свойства Изменение 1 (1997)	IDT	ГОСТ МЭК 60851-3-2002 Провода обмоточные. Методы испытаний. Часть 3. Механические свойства
МЭК 60851-5:1996 Методы испытаний обмоточных проводов. Часть 5. Электрические свойства Изменение 1 (1997) Изменение 2 (2004)	MOD	ГОСТ МЭК 60851-5-2002 Провода обмоточные. Методы испытаний. Часть 5. Электрические свойства
МЭК 60851-6:1996 Методы испытаний обмоточных проводов. Часть 6. Термические свойства	IDT	ГОСТ МЭК 60851-6-2002 Провода обмоточные. Методы испытаний. Часть 6. Термические свойства
МЭК 60884-1:2002 * Вилки и штепсельные розетки бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования	MOD	СТБ ГОСТ Р 51322.1-2002 (МЭК 60884-1-94) Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний
МЭК 60884-2-2:1989 * Вилки и штепсельные розетки бытового и аналогичного назначения. Часть 2. Дополнительные требования к розеткам для приборов	MOD	СТБ ГОСТ Р 51322.2.2-2003 (МЭК 60884-2-2-89) Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 2. Дополнительные требования к розеткам для приборов и методы испытаний

Окончание таблицы АА.1

1	2	3
МЭК 60884-2-4:1999 **Вилки и штепсельные розетки бытового и аналогичного назначения. Часть** 2. **Дополнительные требования к вилкам и розеткам для системы БСНН**	MOD	**СТБ ГОСТ Р** 51322.2.4-2003 (**МЭК** 60884-2-4-93) **Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть** 2. **Дополнительные требования к вилкам и розеткам для системы БСНН и методы испытаний**
МЭК 60884-2-5:1995 **Вилки и штепсельные розетки бытового и аналогичного назначения. Часть** 2. **Дополнительные требования к адаптерам**	MOD	**СТБ ГОСТ Р** 51322.2.5-2002 (**МЭК** 60884-2-5-95) **Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть** 2. **Дополнительные требования к переходникам (адаптерам) и методы испытаний**
МЭК 60884-2-6:1997 **Вилки и штепсельные розетки бытового и аналогичного назначения. Часть** 2-6. **Дополнительные требования к штепсельным розеткам, снабженным выключателем, с блокировкой для стационарных установок**	MOD	**СТБ ГОСТ Р** 51322.2.6-2003 (**МЭК** 60884-2-6-97) **Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть** 2-6. **Дополнительные требования к розеткам с выключателями с блокировкой для стационарных установок и методы испытаний**
МЭК 60950:1999 **Безопасность оборудования информационных технологий**	IDT	**СТБ МЭК** 60950-1-2003 **Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть** 1. **Общие требования**
МЭК 61032:1997 **Защита персонала и оборудования, обеспечиваемая оболочками. Пробники для проверки**	IDT	**СТБ МЭК** 61032-2001 **Защита людей и оборудования, обеспечиваемая оболочками. Щупы испытательные**
МЭК 61058-1:2000 **Выключатели для электроприборов. Часть** 1. **Общие требования**	MOD	**ГОСТ МЭК** 61058-1-2002 **Выключатели для электроприборов. Часть** 1. **Общие требования и методы испытаний**

* **Отмечены международные стандарты, замененные на новые редакции или на новые стандарты:** **МЭК** 60249-2-1:1985 **на МЭК** 61249-2-2:2005; **МЭК** 60249-2-2:1985 **на МЭК** 61249-2-1:2005; **МЭК** 60249-2-6:1985 **на МЭК** 61249-2-1:2005; **МЭК** 60249-2-7:1987 **на МЭК** 61249-2-2:2005; **МЭК** 60249-2-8:1987 **на МЭК** 61249-2-8:2003; **МЭК** 60249-2-10:1987 **на МЭК** 61249-2-6:2003; **МЭК** 60249-2-13:1987 **на МЭК** 61249-2-13:1999; **МЭК** 60454-2:1994 **на МЭК** 61454-2:2007; **МЭК** 60454-3-2:1998 **на МЭК** 60454-3-2:2006; **МЭК** 60454-3-3:1998 **на МЭК** 60454-3-2:2006; **МЭК** 60454-3-4:1998 **на МЭК** 60454-3-4:2007; **МЭК** 60454-3-5:1998 **на МЭК** 60454-3-4:2007; **МЭК** 60454-3-8:1998 **на МЭК** 60454-3-8:2006; **МЭК** 60695-2-2:1991 **на МЭК** 60695-11-5:2004; **МЭК** 60884-1:2002 **на МЭК** 60884-1:2006; **МЭК** 60884-2-2:1989 **на МЭК** 60884-2-2:2006.

** **Отмечены международные стандарты, отмененные без замены: МЭК** 60249-2-3:1987, **МЭК** 60249-2-15:1987, **МЭК** 60249-3-1:1981, **МЭК** 60707:1999.

Приложение АА (Измененная редакция, Изм. № 1, Поправка)

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

Сдано в набор 24.08.2010. **Подписано в печать** 18.10.2010. **Формат бумаги** 60×84/8. **Бумага офсетная**. **Гарнитура** Arial. **Печать** ризографическая. **Усл. печ. л.** 16,74 **Уч.- изд. л.** 11,16 **Тираж** экз. **Заказ**

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
ЛИ № 02330/0552843 **от** 08.04.2009.
ул. Мележа, 3, **комн.** 406, 220113, **Минск**.

gost.e-ecolog.ru