МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 61347-2-13— 2013

АППАРАТЫ ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩИЕ ДЛЯ ЛАМП

Часть 2-13

Дополнительные требования к электронным пускорегулирующим аппаратам с напряжением питания постоянного или переменного тока для модулей со светоизлучающими диодами

(IEC 61347-2-13:2006, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 сентября 2013 г. № 59-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 марта 2014 г. № 125-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61347-2-13–2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2015 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61347-2-13:2006 Lamp controlgear – Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules (Аппараты пускорегулирующие для ламп. Часть 2-13. Дополнительные требования к электронным пускорегулирующим аппаратам с напряжением питания постоянного или переменного тока для модулей со светоизлучающими диодами).

Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 34 «Лампы и связанное с ними оборудование» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Перевод с английского языка (en).

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

Степень соответствия – идентичная (IDT)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2015

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие требования 3
5 Общие условия проведения испытаний 3
6 Классификация 3
7 Маркировка 4
8 Защита от случайного контакта с токоведущими частями 4
9 Контактные зажимы 4
10 Обеспечение защитного заземления 4
11 Влагостойкость и изоляция 5
12 Электрическая прочность изоляции 5
13 Испытание на температурную долговечность (ресурс) обмоток балластов 5
14 Условия неисправности 5
15 Нагрев трансформатора 5
16 Ненормальные условия работы 5
17 Конструкция 6
18 Пути утечки и воздушные зазоры 6
19 Винты, токоведущие части и соединения 6
20 Теплостойкость, огнестойкость и трекингостойкость 6
21 Стойкость к коррозии 6
Приложение A (обязательное) Испытание для определения нахождения проводящей части под напряжением, способным привести к поражению электрическим током 7
Приложение B (обязательное) Частные требования к электронным пускорегулирующим аппаратам с тепловой защитой 7
Приложение C (обязательное) Частные требования к электронным пускорегулирующим аппаратом с тепловой защитой от перегрева 7
Приложение D (обязательное) Требования к проведению тепловых испытаний электронных пускорегулирующих аппаратов с тепловой защитой 7
Приложение E (обязательное) Использование постоянных *S*, отличных от 4500, при проверке t_W 7
Приложение F (обязательное) Камера, защищенная от сквозняков 7
Приложение G (обязательное) Руководство по выбору значений импульсного напряжения 8
Приложение H (обязательное) Испытания 8
Приложение I (обязательное) Дополнительные требования к независимым электронным пускорегулирующим аппаратом с защитой посредством системы безопасного сверхнизкого напряжения с питанием постоянным и переменным током для модулей со светоизлучающими диодами 9
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам 24
Библиография 31

Введение

Настоящий стандарт представляет собой прямое применение международного стандарта IEC 61347-2-13:2006 «Аппараты пускорегулирующие для ламп. Часть 2-13. Дополнительные требования к электронным пускорегулирующим аппаратам с напряжением питания постоянного или переменного тока для модулей со светоизлучающими диодами».

Настоящий стандарт применяют совместно с IEC 61347-1. Если в тексте настоящего стандарта встречается ссылка на часть 1, это соответствует IEC 61347-1.

Термин «пускорегулирующий аппарат» неприменим к устройствам управления для модулей со светоизлучающими диодами, однако он используется в настоящем стандарте в целях соблюдения принятой терминологии.

Настоящий стандарт содержит требования к пускорегулирующим аппаратам с напряжением питания до 250 В постоянного тока или до 1000 В переменного тока частотой 50 или 60 Гц с рабочими частотами, отличающимися от частоты питающей сети, предназначенным для подключения модулей со светоизлучающими диодами, которые дополняют, заменяют или исключают соответствующие разделы и (или) пункты части 1.

Если в настоящем стандарте не имеется ссылки на какой-либо пункт или приложение части 1, то этот пункт или приложение применяют полностью.

В настоящем стандарте применены следующие шрифтовые выделения:

- требования – светлый;
- термины – полужирный;
- методы испытаний – курсив;
- примечания – петит.

МКС 29.140.99

Поправка к ГОСТ IEC 61347-2-13—2013 Аппараты пускорегулирующие для ламп. Часть 2-13. Дополнительные требования к электронным пускорегулирующим аппаратам с напряжением питания постоянного или переменного тока для модулей со светоизлучающими диодами

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

(ИУС № 7 2019 г.)

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

АППАРАТЫ ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩИЕ ДЛЯ ЛАМП
Часть 2-13
Дополнительные требования к электронным пускорегулирующим аппаратам с напряжением питания постоянного или переменного тока для модулей со светоизлучающими диодами

Lamp controlgear. Part 2-13. Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает дополнительные требования безопасности к электронным пускорегулирующим аппаратам (ЭПРА) с напряжением питания до 250 В постоянного тока или до 1000 В переменного тока с частотой 50 или 60 Гц и с рабочими частотами, отличающимися от частоты питающей сети, предназначенным для подключения модулей со светоизлучающими диодами (далее – модули СИД).

Настоящий стандарт распространяется на ЭПРА, предназначенные для питания модулей СИД стабилизированным напряжением или током с защитой от поражения электрическим током с применением системы безопасного сверхнизкого напряжения (БСНН) или системы, эквивалентной системе БСНН, а также для питания модулей СИД более высоким напряжением. Настоящий стандарт также применим для ЭПРА с нестабилизированным выходным напряжением или током.

Для целей настоящего стандарта применяют приложения части 1; под термином «лампа» при этом понимают также «модули СИД».

В приложении I установлены требования к ЭПРА, которые являются частью электрической схемы.

Требования к рабочим характеристикам установлены в IEC 62384.

ЭПРА со штепсельным соединением является частью светильника и считается встраиваемым. Требования к встраиваемым ЭПРА установлены в стандартах на конкретные виды светильников.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы стандарты, указанные в части 1, ссылки на которые приведены в тексте настоящего стандарта, а также следующие ссылочные стандарты:

IEC 60051 Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories (Приборы электроизмерительные аналоговые показывающие прямого действия и комплектующие принадлежности к ним (все части))

IEC 60065:2005 Audio, video and similar electronic apparatus - Safety requirements (Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности)

IEC/TR 60083:2009 Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC (Вилки и штепсельные розетки бытового и аналогичного общего назначения, стандартизованные в странах-членах IEC)

IEC 60085:2007 Electrical insulation - Thermal evaluation and designation (Изоляция электрическая. Термическая оценка и обозначение)

IEC 60127 Miniature fuses (Предохранители плавкие миниатюрные (все части))

IEC 60269-2:2006 Low-voltage fuses - Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) - Examples of standardized systems of fuses A to K (Предохранители плавкие низковольтные. Часть 2. Дополнительные требования к плавким предохранителям, используемым квалифицированным персоналом (главным образом, промышленного назначения). Примеры типов стандартизованных плавких предохранителей от A до I)

IEC 60269-2-1:2004[1]) Low-voltage fuses - Part 2-1: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) - Sections I to VI: Examples of types of standardized fuses (Предохранители плавкие низковольтные. Часть 2-1. Дополнительные требования к плавким предохранителям, используемым квалифицированным персоналом (главным образом, промышленного назначения). Разделы I-VI. Примеры типов стандартизованных плавких предохранителей)

[1]) Действует только для применения настоящего стандарта

IEC 60269-3:2006 Low-voltage fuses - Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications) - Examples of standardized systems of fuses A to F (Предохранители плавкие низковольтные. Часть 3. Дополнительные требования к плавким предохранителям, используемым неквалифицированным персоналом (главным образом, бытового и аналогичного назначения). Примеры типов стандартизованных плавких предохранителей от A до F)

IEC 60269-3-1:2004 Low-voltage fuses - Part 3-1: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications) - Sections I to IV: Examples of types of standardized fuses (Предохранители плавкие низковольтные. Часть 3-1. Дополнительные требования к плавким предохранителям, используемым неквалифицированным персоналом (главным образом, бытового и аналогичного назначения). Разделы I-IV. Примеры типов стандартизованных плавких предохранителей)

IEC 60317-0-1:1997 Specifications for particular types of winding wires - Part 0-1: General requirements - Enamelled round copper wire (Технические условия на конкретные типы обмоточных проводов. Часть 0-1. Общие требования. Медные эмалированные провода круглого сечения)

IEC 60384-14:2005 Fixed capacitors for use in electronic equipment - Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains (Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14. Групповые технические условия. Конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и подключения к питающей сети)

IEC 60417-DB-12M:2002 Graphical symbols for use on equipment (Графические символы для использования на оборудовании)

IEC 60454 Pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes (Технические условия на ленты электроизоляционные самоклеющиеся (все части))

IEC 60598-1:2008 Luminaires - Part 1: General requirements and tests (Светильники. Часть 1. Общие требования и методы испытаний)

IEC 60598-2-6:1994 Luminaires - Part 2: Particular requirements - Section 6: Luminaires with built-in transformers for filament lamps (Светильники. Часть 2. Дополнительные требования. Раздел 6. Светильники со встроенными трансформаторами для ламп накаливания)

IEC 60906 IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes (Система IEC вилок и штепсельных розеток бытового и аналогичного назначения (все части))

IEC 60906-1:2009 IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes - Part 1: Plugs and socket-outlets 16 A 250 V a.c. (Система IEC вилок и штепсельных розеток бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Вилки и штепсельные розетки на 16 А и напряжение 250 В переменного тока)

IEC 60950-1:2005 Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements (Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования)

IEC 61347-1:2007 Lamp controlgear - Part 1: General and safety requirements (Аппараты пускорегулирующие для ламп. Часть 1. Общие требования и требования безопасности)

IEC 61558-1:1998 Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products - Part 1: General requirements and tests (Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания)

3 Термины и определения

Применяют соответствующий раздел части 1, со следующими изменениями.

3.1 **ЭПРА для модулей СИД** (electronic controlgear for LED modules): Устройство, включаемое между источником питания и одним или несколькими модулями СИД, которое служит для питания модуля(ей) СИД при номинальном напряжении или номинальном токе. Устройство может состоять из одного или более элементов и может включать в себя средства для уменьшения силы света, коррекции коэффициента мощности и снижения уровня радиопомех.

3.2 **ЭПРА с напряжением питания постоянного или переменного тока** (d.c. or a.c. supplied controlgear): ЭПРА со стабилизирующими элементами для функционирования с одним или несколькими модулями СИД.

3.3 **ЭПРА с защитой посредством системы, эквивалентной системе безопасного сверхнизкого напряжения (БСНН) (на рассмотрении)** (safety extra-low voltage (SELV)-equivalent controlgear): Встраиваемый или присоединенный ЭПРА с ограниченным до БСНН выходным напряжением для функционирования с одним или несколькими модулями СИД.

Примечание – Применительно к настоящему стандарту ЭПРА с защитой посредством системы, эквивалентной системе БСНН, соответствующий 8.1 и 8.2, рассматривается как мера защиты от поражения электрическим током посредством системы БСНН без защитного разделения цепей.

3.4 **независимый ЭПРА с защитой посредством системы БСНН** (independent SELV controlgear): ЭПРА с ограниченным до БСНН выходным напряжением, изолированный от сети посредством безопасного разделительного трансформатора, указанного в IEC 61558-1:1998.

3.5 **присоединенный ЭПРА** (associated controlgear): ЭПРА, как встроенный, так и не встроенный, предназначенный для питания особого(ых) прибора(ов) или оборудования.

Примечание – Примером присоединенного ЭПРА является ЭПРА, который применяется для работы в аварийном режиме и подключается к аккумуляторной батарее.

3.6 **стационарный ЭПРА** (stationary controlgear): Закрепленный ЭПРА или аппарат, который нельзя легко перемещать с места на место.

3.7 **ЭПРА со штепсельным соединением** (plug-in controlgear): ЭПРА, встроенный в корпус, снабженный неразборной штепсельной вилкой как средством соединения с постоянным источником питания.

3.8 **номинальное выходное напряжение для ЭПРА с постоянным напряжением** (rated output voltage for constant voltage controlgear): Выходное напряжение при номинальном напряжении питания, номинальной частоте и номинальной выходной мощности, установленное для ЭПРА.

3.9 **номинальный выходной ток для ЭПРА с постоянным током** (rated output current for constant current controlgear): Выходной ток при номинальном напряжении питания, номинальной частоте и номинальной выходной мощности, установленный для ЭПРА.

3.10 **светоизлучающий диод; СИД** (light emitting diode; LED): Полупроводниковый прибор с p-n переходом, преобразующий электрический ток непосредственно в световое излучение [IEC 60050-845, определение 845-04-40].

Примечание – Данное определение не зависит от наличия корпуса(ов) и зажимов.

3.11 **модуль СИД** (LED module): Устройство, используемое в качестве источника света. Кроме одного или более СИД оно может содержать дополнительные элементы, например оптические, механические, электрические и электронные.

3.12 **максимальное выходное напряжение** (maximum output voltage): Максимальное напряжение, которое может возникнуть между выходными контактными зажимами ЭПРА при любой нагрузке в режиме постоянного тока.

4 Общие требования

Применяют соответствующий раздел части 1, со следующим дополнением:

- независимый ЭПРА с защитой посредством системы БСНН должен соответствовать приложению I, в котором установлены требования к сопротивлению и электрической прочности изоляции, путям утечки, воздушным зазорам, конструкции;
- ЭПРА, для которого устанавливаются не только номинальное значение напряжения и род тока, должен подвергаться испытаниям с источником напряжения или тока, характеристики которого наиболее подходят к испытуемому ЭПРА.

5 Общие условия проведения испытаний

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим дополнением.

Должно быть предоставлено следующее число образцов:

- один образец для испытаний по разделам 6–12 и 15–21;
- один образец для испытаний по разделу 14 (дополнительные образцы или элементы, если необходимо, могут быть предоставлены по согласованию с изготовителем).

6 Классификация

ЭПРА классифицируют в соответствии с методом установки, указанным в части 1, и в соответствии с защитой от поражения электрическим током:

- ЭПРА с защитой посредством системы, эквивалентной системе БСНН, или изолированный ЭПРА [данный тип ЭПРА допускается использовать вместо трансформаторов с двойной намоткой и усиленной изоляцией; см. IEC 60598-2-6 (вместо термина «лампы» следует читать «модули СИД»];
- ЭПРА с автотрансформатором;
- независимый ЭПРА с защитой посредством системы БСНН.

7 Маркировка

7.1 Обязательная маркировка

ЭПРА, кроме совмещенного, должен иметь четкую и прочную обязательную маркировку в соответствии с требованиями по IEC 61347-1 (подраздел 7.2) и содержать следующую информацию:

- указанную в перечислениях a), b), c), e), f), k), l) и m) подраздела 7.1 IEC 61347-1;
- для аппаратов с постоянным напряжением – номинальное выходное напряжение;
- для аппаратов с постоянным током – номинальный выходной ток и максимальное выходное напряжение;
- при необходимости указание о том, что ЭПРА предназначен для работы только с модулями СИД.

7.2 Дополнительная информация

В дополнение, при необходимости, приводят следующую информацию, которую указывают на ЭПРА или в инструкции изготовителя:

- указанную в перечислениях h), i), и j) подраздела 7.1 IEC 61347-1;
- указание о наличии в ЭПРА обмотки, соединенной с сетью;
- указание о том, что ЭПРА имеет защиту посредством системы, эквивалентной системе БСНН (если применимо).

8 Защита от случайного контакта с токоведущими частями

Примечание – Пределы выходного БСНН или ЭПРА с защитой посредством системы, эквивалентной системе БСНН, должны соответствовать IEC 60364-4-41.

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующими дополнениями.

8.1 В ЭПРА с защитой посредством системы, эквивалентной системе БСНН, доступные части должны быть отделены от токоведущих частей двойной или усиленной изоляцией.

Применяют требования IEC 60065 (подразделы 8.6 и 13.1).

8.2 Выходные цепи ЭПРА с защитой посредством системы БСНН и ЭПРА с защитой посредством системы, эквивалентной системе БСНН, могут иметь незащищенные контактные зажимы, если:

- номинальное выходное напряжение для ЭПРА с постоянным напряжением или максимальное выходное напряжение для ЭПРА с постоянным током под нагрузкой не превышает среднеквадратичного значения 25 В;
- выходное напряжение без нагрузки не превышает среднеквадратичного значения 33 В, а амплитуда составляет не более $33 \cdot \sqrt{2}$ В.

Соответствие проверяют при установившихся условиях путем измерения выходного напряжения при подключении ЭПРА к источнику питания с номинальными значениями напряжения и частоты. Для испытаний под нагрузкой ЭПРА нагружают сопротивлением, которое обеспечивает номинальную выходную мощность при номинальном выходном напряжении.

Для ЭПРА, имеющих несколько значений номинального напряжения питания, требование применяют для каждого из этих значений.

ЭПРА с номинальным выходным напряжением более 25 В должен иметь изолированные контактные зажимы.

Если конденсаторы расположены между выходной цепью БСНН или системы, эквивалентной системе БСНН, и входной цепью, то применяют один конденсатор Y1 или два конденсатора Y2, последовательно соединенных и испытанных в соответствии с IEC 60384-14 (таблицы 2 и 3).

Каждый конденсатор должен соответствовать требованиям IEC 60065 (подраздел 14.2).

Если используют другие элементы, необходимые для шунтирования разделительного трансформатора, например резисторы, следует применять IEC 60065 (раздел 14).

9 Контактные зажимы

Применяют соответствующий раздел части 1.

10 Обеспечение защитного заземления

Применяют соответствующий раздел части 1.

11 Влагостойкость и изоляция

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим дополнением.

Для ЭПРА с защитой посредством системы, эквивалентной системе БСНН, изоляция между несоединенными входными и выходными контактными зажимами должна быть достаточной.

Сопротивление двойной или усиленной изоляции должно быть не менее 4 МОм.

12 Электрическая прочность изоляции

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим дополнением.

Требования к изоляции обмоток разделительного трансформатора ЭПРА с защитой посредством системы, эквивалентной системе БСНН, – в соответствии с IEC 60065 (пункт 14.3.2).

13 Испытание на температурную долговечность (ресурс) обмоток балластов

Этот раздел части 1 не применяют.

14 Условия неисправности

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим дополнением.

Если в маркировке ЭПРА указывается символ , то следует соблюдать требования, установленные в приложении С.

15 Нагрев трансформатора

В ЭПРА с защитой посредством системы, эквивалентной системе БСНН, обмотка разделительных трансформаторов должна подвергаться испытанию в соответствии с IEC 60065 (подразделы 7.1 и 11.2).

15.1 Нормальная работа

Для нормальной работы следует применять значения, указанные в IEC 60065 (таблица 3, графа 1).

15.2 Ненормальная работа

Для ненормальной работы в соответствии с разделом 16 и условиями неисправности в соответствии с разделом 14 следует применять значения, указанные в IEC 60065 (таблица 3, графа 3).

Допустимые значения превышения температуры, указанные в IEC 60065 (таблица 3, графы 2 и 3), основываются на максимальной температуре окружающей среды 35 °С. Поскольку испытания проводят при температуре корпуса t_c, соответствующая температура окружающей среды должна быть измерена, и значения, указанные в IEC 60065 (таблица 3), соответственно изменены. Если допустимое превышение температуры выше, чем позволяет класс соответствующего изолирующего материала, то материал является определяющим фактором. Допустимое превышение температуры основано на рекомендациях IEC 60085. Материалы, указанные в IEC 60065 (таблица 3), приведены только в качестве примеров. Если применяются материалы, отличающиеся от указанных в IEC 60085, то максимальная температура не должна превышать значений, признанных удовлетворительными.

Испытания следует проводить при таких условиях, в которых обеспечивается достижение температуры t_c, соответствующей достигнутой при работе в нормальных условиях.

Примечание – Испытание допускается проводить так, чтобы ЭПРА работал при нормальных условиях и температурном равновесии в испытательном корпусе, указанном в приложении F, и при температуре поверхности ЭПРА t_{c-5}^{+0}.

Для испытания опрессованных трансформаторов предоставляются специально подготовленные образцы, снабженные термопарами.

16 Ненормальные условия работы

Безопасность ЭПРА не должна ухудшаться при работе в ненормальных условиях. В соответствии с 16.1 и 16.2 создается короткое замыкание по всей длине кабельного вывода как 20 см, так и 200 см, если изготовителем не указано иное.

16.1 Аппараты с постоянным выходным напряжением

Соответствие проверяют испытанием при любом напряжении в интервале между 90 % и 110 % номинального напряжения питания.

Каждое из следующих условий применяют к ЭПРА, работающему в соответствии с инструкциями изготовителя (включая теплоизолирующие кожухи при необходимости) в течение 1 ч.

a) Модуль СИД не вставлен.

Если ЭПРА спроектирован с несколькими выходными цепями, то каждая пара соответствующих выходных контактных зажимов для соединения с несколькими модулями СИД должна быть доступна.

b) Используют удвоенное число модулей СИД или эквивалентную нагрузку, для которой спроектирован ЭПРА, подсоединенную параллельно к выходным контактным зажимам.

c) Выходные контактные зажимы ЭПРА должны быть замкнуты накоротко.

Если ЭПРА спроектирован с несколькими выходными цепями, то каждая пара соответствующих выходных контактных зажимов для подсоединения модуля СИД должна быть замкнута накоротко по очереди.

Во время и после проведения испытаний по перечислениям a)–c) в ЭПРА не должны происходить ухудшение безопасности, а также появление дыма или газа.

16.2 Аппараты с постоянным выходным током

Значение выходного напряжения не должно превышать значение максимального выходного напряжения.

Соответствие проверят испытанием при любом напряжении в интервале между 90 % и 110 % номинального напряжения питания.

Каждое из следующих условий применяют к ЭПРА, работающему в соответствии с инструкциями изготовителя (включая теплоизолирующие кожухи при необходимости) в течение 1 ч.

a) Модули СИД не подсоединены.

Если ЭПРА спроектирован с несколькими выходными цепями, то каждая пара соответствующих выходных контактных зажимов для подсоединения модуля СИД должна быть доступна.

Примечание – Доступность всех зажимов соответствует условиям открытой нагрузки.

b) Используют удвоенное число модулей СИД или эквивалентную нагрузку, для которой спроектирован ЭПРА, подсоединенную параллельно к выходным контактным зажимам.

c) Выходные контактные зажимы ЭПРА должны быть замкнуты накоротко.

Если ЭПРА спроектирован с несколькими выходными цепями, то каждая пара соответствующих выходных контактных зажимов для подсоединения модуля СИД должна быть замкнута накоротко по очереди.

Во время и после проведения испытаний по перечислениям a)–c) в ЭПРА не должны происходить ухудшение безопасности, а также появление дыма или газа.

17 Конструкция

Применяют соответствующий раздел части 1, со следующими дополнениями.

Штепсельные розетки в цепи не должны подходить к вилкам, соответствующим IEC 60083 и IEC 60906, а вилки не должны подходить к штепсельным розеткам, соответствующим IEC 60083 и IEC 60906.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытанием вручную.

18 Пути утечки и воздушные зазоры

Если в разделе 14 не установлено иное, применяют требования раздела 16 части 1.

19 Винты, токоведущие части и соединения

Применяют соответствующие требования раздела 17 части 1.

20 Теплостойкость, огнестойкость и трекингостойкость

Применяют соответствующие требования раздела 18 части 1.

21 Стойкость к коррозии

Применяют соответствующие требования раздела 19 части 1.

Приложение A
(обязательное)

Испытание для определения нахождения проводящей части под напряжением, способным привести к поражению электрическим током

Применяют соответствующее приложение части 1.

Приложение B
(обязательное)

Частные требования к электронным пускорегулирующим аппаратам с тепловой защитой

Это приложение части 1 не применяют.

Приложение C
(обязательное)

Частные требования к электронным пускорегулирующим аппаратам с тепловой защитой от перегрева

Применяют соответствующее приложение части 1.

Приложение D
(обязательное)

Требования к проведению тепловых испытаний электронных пускорегулирующих аппаратов с тепловой защитой

Применяют соответствующее приложение части 1.

Приложение E
(обязательное)

Использование постоянных *S*, отличных от 4500, при проверке t_w

Применяют соответствующее приложение части 1 только для обмотки 50/60 Гц.

Приложение F
(обязательное)

Камера, защищенная от сквозняков

Применяют соответствующее приложение части 1.

Приложение G
(обязательное)

Руководство по выбору значений импульсного напряжения

Это приложение части 1 не применяют.

Приложение H
(обязательное)

Испытания

Применяют соответствующее приложение части 1.

Приложение I
(обязательное)

Дополнительные требования для независимых электронных пускорегулирующих аппаратов с защитой посредством системы безопасным сверхнизким напряжением с питанием постоянным и переменным током для модулей со светоизлучающими диодами

Примечание – Данное приложение находится на рассмотрении.

I.1 Общие положения

Настоящее приложение применяют к независимым ЭПРА, работающим при БСНН, для светильников класса III при максимальном значении 25 А.

I.2 Термины и определения

I.2.1 **ЭПРА с защитой от короткого замыкания цепи** (short-circuit proof controlgear): ЭПРА, в котором превышение температуры составляет не более установленных предельных значений, если ЭПРА перегружен или накоротко замкнут и способен функционировать после устранения перегрузки.

I.2.2 **ЭПРА без внутренней защиты от короткого замыкания цепи** (non-inherently short-circuit proof controlgear): ЭПРА с защитой от короткого замыкания цепи, размыкающий цепь или уменьшающий ток во входной или выходной цепи, если ЭПРА перегружен или короткозамкнут.

Примечание – Примерами защитных устройств являются плавкие предохранители, реле защиты от перегрузки, предохранительное устройство от перегрева, автоматический термовыключатель, резисторы PTC и механические устройства автоматического отключения.

I.2.3 **ЭПРА с внутренней защитой от короткого замыкания цепи** (inherently short-circuit proof controlgear): ЭПРА с защитой от короткого замыкания цепи, в котором температура при перегрузке или коротком замыкании и при отсутствии устройства защиты не превышает установленных предельных значений и который продолжает функционировать после устранения перегрузки или короткого замыкания.

I.2.4 **ЭПРА с защитой от отказа отдельных элементов** (fail-safe controlgear): ЭПРА, который после ненормального применения не может работать, но не представляет опасности для пользователя и окружающей среды.

I.2.5 **ЭПРА без защиты от короткого замыкания цепи** (non-short-circuit proof controlgear): ЭПРА, защищенный от превышения температуры посредством устройства защиты, не встроенного в ЭПРА.

I.2.6 **высокочастотный трансформатор** (HF transformer): Элемент ЭПРА, работающего на частоте, отличающейся от частоты питания.

I.2.7 **ЭПРА с защитой от размыкания цепи** (open-circuit proof controlgear): ЭПРА, в котором превышение температуры составляет не более установленных предельных значений, если ЭПРА перегружен или разомкнут и способен функционировать после устранения размыкания цепи.

Примечание – При отсутствии присоединения всех контактных зажимов ЭПРА может, например, отключиться. В этом случае наименее благоприятные рабочие условия для ЭПРА – не разомкнутая, а близкая к разомкнутой цепь (нагрузка, которая вызывает условия перегрузки, близкая к бесконечному сопротивлению). То же применимо и для ЭПРА с защитой от короткого замыкания цепи, но с двумя условиями: перегрузка (нагрузка, близкая к нулевому сопротивлению) и короткое замыкание.

I.2.8 **ЭПРА без внутренней защиты от размыкания цепи** (non-inherently open circuit proof controlgear): ЭПРА с защитой от размыкания цепи, в котором устройство защиты, размыкает цепь или снижает ток во входной или выходной цепи, если ЭПРА перегружен или разомкнут.

Примечание 1 – См. примечание к I.2.7.

Примечание 2 – Условие «защита от размыкания цепи» относится к внешним контактным зажимам, которые могут быть причиной перегрузки ЭПРА. Устройство защиты приводит ЭПРА в безопасное рабочее состояния, например, сокращая входной ток или выходное напряжение.

I.2.9 **ЭПРА с внутренней защитой от размыкания цепи** (inherently open circuit proof controlgear): ЭПРА с защитой от размыкания цепи, температура в котором при размыкании цепи и при

отсутствии устройства защиты не превышает установленных значений и который продолжает работать после устранения размыкания цепи.

I.3 Классификация

I.3.1 По защите от поражения электрическим током ЭПРА делятся на:

- ЭПРА класса I;
- ЭПРА класса II.

I.3.2 По защите от короткого замыкания и защите от неправильного использования ЭПРА делятся на:

a) ЭПРА без внутренней защиты от короткого замыкания цепи;
b) ЭПРА без внутренней защиты от размыкания цепи;
c) ЭПРА с внутренней защитой от короткого замыкания цепи;
d) ЭПРА с внутренней защитой от размыкания цепи;
e) ЭПРА с защитой от отказа отдельных элементов;
f) ЭПРА без защиты от короткого замыкания цепи;
g) ЭПРА без защиты от размыкания цепи.

Испытания ЭПРА, классифицированных в соответствии с перечислениями b), d) и g), следует проводить так же, как испытания ЭПРА, классифицированных в соответствии с перечислениями a), c) и f), но без нагрузки.

I.4 Маркировка

Для маркировки используют следующие символы:

PRI	Вход	
SEC	Выход	
——— – – – –	Постоянный ток	IEC 60417-5031 (DB:2002-10)
N	Нейтральный	Аналогично IEC 60417-5032-2 (DB:2002-10)
~	Однофазный	Аналогично IEC 60417-5032-1 (DB:2002-10)
	Плавкая вставка (добавляют символ токо-временной характеристики)	IEC 60417-5016 (DB:2002-10)
t_a	Номинальная максимальная температура окружающей среды	
	Внешний или внутренний контактный зажим	IEC 60417-5020 (DB:2002-10)
	ЭПРА с безопасной изоляцией	IEC 60417-5222 (DB:2002-10)
F или F	ЭПРА с защитой от отказа отдельных элементов	Аналогично IEC 60417-5222 (DB:2002-10)
или	ЭПРА без защиты от короткого замыкания цепи	Аналогично IEC 60417-5946 (DB:2002-10)
или	ЭПРА с защитой от короткого замыкания цепи (с внутренней или без внутренней защиты)	Аналогично IEC 60417-59467 (DB:2002-10)

Три последних символа могут располагаться вместе с символами для изолированных ЭПРА или ЭПРА с безопасной изоляцией.

Пример – Размер символа для конструкции класса II должен быть таким, чтобы длина сторон внешнего квадрата примерно в два раза превышала длину сторон внутреннего квадрата. Длина сторон внешнего квадрата должна быть не менее 5 мм, если самый большой размер ЭПРА не превышает 15 см. В этом случае размер символа допускается уменьшить, но длина сторон внешнего квадрата должна быть не менее 3 мм.

I.5 Защита от поражения электрическим током

I.5.1 Не должно быть соединения между выходной цепью и корпусом или цепью защитного заземления, за исключением случаев, когда это допускается при условии соблюдения требований, установленных в 8.2.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

I.5.2 Входные и выходные цепи должны быть электрически отделены друг от друга, конструкция должна быть такой, чтобы возможность прямого или косвенного соединения между этими цепями через другие металлические части была исключена.

Термин «цепи» также включает в себя обмотку внутреннего высокочастотного трансформатора ЭПРА (при наличии).

Необходимо принять меры предосторожности, чтобы предотвратить:

- несоответствующее смещение входной и выходной обмотки или витков высокочастотного трансформатора;
- несоответствующее смещение внутренних цепей или проводов для внешних соединений;
- несоответствующее смещение деталей цепи или внутренней проводки в случае размыкания проводки или ослабления соединений;
- размыкание проводки, винтов, шайб и других подобных деталей, перекрывающих любую деталь изоляции между входной и выходной цепью, включая соединения обмотки высокочастотного трансформатора.

Одновременное ослабление двух независимых креплений в одно время невозможно.

Соответствие ЭПРА проверяют внешним осмотром, принимая во внимание I.5.2.1 – I.5.2.5, а корпуса ЭПРА – испытанием согласно IEC 60598-1 (подраздел 4.13).

I.5.2.1 Изоляция между входной и выходной обмотками высокочастотного трансформатора должна быть двойной или усиленной. Если выполняется требование I.5.2.4, то данное требование не применяют.

Кроме того, применяют следующие требования:

- для ЭПРА класса II изоляция между входными цепями и корпусом, а также между выходными цепями и корпусом должна быть двойной или усиленной;
- для ЭПРА класса I изоляция между основной изоляцией и изоляцией между выходными цепями и корпусом должна быть дополнительной.

I.5.2.2 Если не соединенная с корпусом промежуточная металлическая часть (например, магнитопровод высокочастотного трансформатора) располагается между входной и выходной обмотками трансформатора, то изоляция между входной и выходной обмотками посредством промежуточной металлической части должна быть двойной или усиленной; для ЭПРА класса II изоляция между входными обмотками и корпусом, а также между выходными обмотками и корпусом через промежуточную металлическую часть высокочастотного трансформатора должна быть двойной или усиленной.

Изоляция между промежуточной металлической частью и входной или выходной обмотками высокочастотного трансформатора должна быть в обоих случаях основной, рассчитанной на соответствующее напряжение цепи.

Промежуточная часть, которая отделена от одной из обмоток с помощью двойной или усиленной изоляции, рассматривается как соединенная с другой обмоткой высокочастотного трансформатора.

I.5.2.3 Если в качестве изоляции используется зазубренная лента, должен быть проложен, как минимум, один дополнительный слой, чтобы сократить риск совпадения зубцов двух смежных слоев.

I.5.2.4 Для ЭПРА класса I с фиксированным соединением изоляция между входной и выходной обмотками высокочастотного трансформатора может состоять из основной изоляции вместе с защитным экраном вместо двойной или усиленной изоляции при условии соответствия указанным ниже условиям.

В настоящем подразделе термин «обмотка» не включает в себе внутреннюю цепь.

a) изоляция между входной обмоткой и защитным экраном должна соответствовать требованиям к основной изоляции (рассчитанной на входное напряжение);

b) изоляция между защитным экраном и выходной обмоткой должна соответствовать требованиям к основной изоляции (рассчитанной на выходное напряжение);

c) металлический экран должен состоять, если не установлено иное, из металлической фольги или проволочного экрана, растянутого по всей ширине одной из обмоток, смежной с экраном; проволочный экран должен быть натянут плотно без промежутков между витками;

d) для предотвращения потерь вихревых токов в результате образования короткого витка металлический экран должен быть установлен так, чтобы оба края не могли одновременно касаться магнитного сердечника;

e) металлический экран и его выводной провод должны иметь площадь поперечного сечения, достаточную для обеспечения в случае пробоя изоляции размыкания цепи прибором защиты от перегрузки до того, как экран будет разрушен;

f) выводной провод приваривают к металлическому экрану или прикрепляют другим надежным способом.

I.5.2.5 Последний виток каждой обмотки высокочастотного трансформатора удерживается с помощью соответствующего приспособления, например с помощью ленты или подходящего материала.

Если используют бездисковые катушки, конечные витки каждого слоя удерживаются соответствующими средствами. Слои разделяют, например, с помощью соответствующего изоляционного материала, проецируемого под конечный виток каждого слоя, и, кроме того:

- обмотка(и) должна(ы) быть пропитана(ы) отвержденным или задубленным материалом для достаточного заполнения промежуточного пространства и обеспечивать эффективную изоляцию конечных витков; или
- обмотка(и) должна(ы) удерживаться вместе с помощью изолирующего материала.

Одновременное ослабление двух независимых креплений в одно время невозможно.

Соответствие ЭПРА проверяют внешним осмотром, принимая во внимание требования I.5.2.1 –I.5.2.5 и разделов 11, 12 и I.8, а корпуса ЭПРА – испытанием согласно IEC 60598-1 (подраздел 4.13).

I.5.3 Входные и выходные цепи допускается шунтировать такими элементами, как конденсаторы, резисторы и оптопары.

I.5.3.1 Конденсаторы и резисторы должны соответствовать требованиям 8.2.

I.5.3.2 Оптопары

Толщину изоляции в оптопарах, соответствующую требованиям к двойной или усиленной изоляции согласно IEC 60950-1 (подпункт 2.10.5.2), не измеряют, если изоляция достаточно герметична и если между отдельными слоями материала отсутствует воздух. В ином случае толщина изоляции между входом и выходом оптопары должна быть не менее 0,4 мм. В обоих случаях проводят испытания по I.8.

I.6 Нагрев

I.6.1 При нормальной эксплуатации ЭПРА и его опорные части не должны достигать чрезмерных значений температуры.

Соответствие проверяют испытанием по I.6.2. Кроме того, обмотки должны также соответствовать установленным ниже требованиям.

I.6.1.1 Если изготовитель не указал класс применяемого материала и не установил значение t_a, а измеренное превышение температуры составляет не более значения, указанного в таблице I.1 для материала класса А, то испытания по I.6.3 не проводят.

Однако если измеренное превышение температуры превышает значение, указанное в таблице I.1 для материала класса А, то активные части ЭПРА (магнитопровод и обмотки) подвергают испытаниям по I.6.3. Температуру шкафа для термических испытаний выбирают в соответствии с таблицей I.2. Значение превышения температуры, которое выбирают из таблицы I.2, является следующим более высоким по отношению к измеренному значением.

I.6.1.2 Если изготовитель не указал класс применяемого материала, но установил значение t_a, а измеренное превышение температуры не более значения, указанного в таблице I.1 для материала класса А с учетом значения t_a (см. I.6.2), то испытания по I.6.3 не проводят.

Однако если измеренное превышение температуры с учетом значения t_a превышает значение, указанное в таблице I.1 для материала класса А, то активные части ЭПРА (магнитопровод и обмотки) подвергают испытаниям по I.6.3. Температуру шкафа для термических испытаний выбирают в соответствии с таблицей I.2. Значение превышения температуры, которое выбирают из таблицы I.2, является следующим более высоким по отношению к измеренному значением.

I.6.1.3 Если изготовитель указал класс применяемого материала, но не установил значение t_a, а измеренное превышение температуры не превышает соответствующего значения, указанного в таблице I.1, то испытания по I.6.3 не проводят.

Однако если измеренное превышение температуры превышает значение, указанное в таблице I.1, считают, что ЭПРА не соответствует требованиям настоящего раздела.

I.6.1.4 Если изготовитель указал класс применяемого материала и установил значение t_a, а измеренное превышение температуры с учетом значения t_a не превышает значения, указанного в таблице I.1, то испытания по I.6.3 не проводят.

Однако если измеренное превышение температуры составляет более значение t_a, указанного в таблице I.1, считают, что ЭПРА не соответствует требованиям настоящего раздела.

I.6.2 По достижении установившегося состояния превышение температуры определяется при указанных ниже условиях.

Испытания и измерения проводят в камере, защищенной от сквозняков, имеющей подходящие размеры. Если допустимое значение t_a ЭПРА превышает 50 °С, то температура в камере во время проведения испытания должна быть в пределах 5 °С от допустимого значения t_a и должна находиться в диапазоне значений t_a.

Переносной ЭПРА устанавливают на опору, изготовленную из фанеры и окрашенную черной матовой краской; стационарный ЭПРА монтируют, как для нормальной эксплуатации, на опоре, изготовленной из фанеры и окрашенной черной матовой краской. Опора имеет толщину 20 мм и размеры, которые превышают размеры образца не менее чем на 200 мм в ортогональной проекции на опору.

ЭПРА подключают к источнику питания с номинальным напряжением и нагружают сопротивлением, необходимым для создания номинальной мощности при номинальном выходном напряжении или, (для переменного тока) при номинальном коэффициенте мощности.

Регулировку не проводят, за исключением случаев увеличения напряжения питания на 6 %.

Подключенные ЭПРА работают при условиях, соответствующих условиям нормальной эксплуатации приборов или другого оборудования, указанным в технических условиях для соответствующего прибора или оборудования. Если конструкция прибора или другого оборудования является такой, что ЭПРА может работать без нагрузки, испытания повторяют в условиях холостого хода.

Превышение температуры обмоток определяется методом сопротивления или с помощью термопар, выбранных и установленных так, чтобы они оказывали минимальное влияние на температуру испытываемой части. В этом случае во время испытания температура воздуха не должна изменяться более чем на 10 K.

Во время испытания:

- для ЭПРА без маркировки значения t_a превышение температуры не должно превышать значения, указанные в таблице I.1;
- для ЭПРА с маркировкой значения t_a сумма значений превышения температуры и t_a не должна превышать сумму значений, указанных в таблице I.1, более чем на 25 °С.

Например, допустимое превышение температуры обмотки для:

a) ЭПРА с t_a = +35 °С, материал класса A;

$\Delta t + 35 \le 75 + 25$;

$\Delta t \le 65$;

b) ЭПРА с t_a = – 10 °С, материал класса E;

$\Delta t + (-10) \le 90 + 25$;

$\Delta t \le 125$.

Также не должны ослабляться электрические соединения, пути утечки и воздушные зазоры и не должны быть меньше значений, установленных в I.11. Герметизирующий компаунд не должен вытекать, и устройства защиты от перегрузки не должны работать.

Таблица I.1 – Значения превышения температуры при нормальной эксплуатации

Часть	Превышение температуры, K
Обмотки (с которыми контактируют бобины и пластины сердечника), если изоляция изготовлена:	
- из материала температурного класса 105[a)]	75
- из материала температурного класса 120	90
- из материала температурного класса 130	95
- из материала температурного класса 155	115
- из материала температурного класса 180	140
- из другого материала[b)]	

[a)] Классификация материала – в соответствии с IEC 60085, IEC 60317-0-1 или эквивалентных стандартов.

[b)] Если были использованы материалы, не установленные в IEC 60085 для температурных классов 105, 120, 130, 155 и 180, они должны пройти испытания по I.6.3. В редакции 2004 г. классы A, E, B, F и H, установленные в редакции 1984 г., заменяют температурными классами 105, 120, 130, 155 и 180.

Примечание – Впоследствии настоящая классификация будет заменена маркировкой t_w (требования находятся на рассмотрении).

Значения в таблице рассчитаны для температуры воздуха, которая обычно не превышает 25 °С, но иногда достигает 35 °С.

Значения температуры обмотки – по IEC 60085, но их корректируют, учитывая, что при проведении данных испытаний применяют среднее значение температуры, а не значения в местах сильного нагревания.

После данного испытания образец следует подвергнуть испытанию на электрическую прочность по I.8.3, при этом испытательное напряжение прикладывают только между входной и выходной обмотками.

Для ЭПРА класса I следует следить за тем, чтобы изоляция не была повреждена напряжением, превышающим соответствующее значение, установленное в I.8.3.

Рекомендуется выполнять измерения отдельно для каждой обмотки и определять сопротивление обмоток в конце испытания путем измерения сопротивления как можно быстрее после отключения, а затем через короткие интервалы, чтобы определить сопротивление в момент отключения можно было по кривой зависимости сопротивления от времени.

Для ЭПРА с более чем одной выходной обмоткой или секционной выходной обмоткой за результат принимают наибольшее значение превышения температуры.

Для ЭПРА, режим работы которых отличается от непрерывного режима, условия испытаний указаны в соответствующих разделах.

Значение превышения температуры обмотки при $x = 234{,}5$ для меди и $x = 229$ для алюминия рассчитывают по формуле

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1}(x + t_1) - (t_2 - t_1),$$

где Δt – превышение температуры выше t_2, K;

R_1 – сопротивление в начале испытания при температуре t_1, Ом;

R_2 – сопротивление в конце испытания, если было достигнуто установившееся состояние, Ом;

t_1 – комнатная температура в начале испытания, °C;

t_2 – комнатная температура в конце испытания, °C.

В начале испытания обмотки должны иметь комнатную температуру.

I.6.3 Испытания

Если применимо (см. I.6.1), активные части ЭПРА (магнитопровод и обмотки) подвергают следующему циклическому испытанию, каждый цикл которого состоит из испытания на нагрев, увлажнения и вибрационного испытания. Измерения выполняют после каждого цикла.

Число образцов должно соответствовать числу, указанному в разделе 5 (три дополнительных образца). Образцы подвергают 10 испытательным циклам.

I.6.3.1 Испытания на нагрев

В зависимости от типа изоляции образцы хранят в шкафу для термических испытаний при температуре и в течение времени, установленных в таблице I.2.

Температуру в шкафу для термических испытаний поддерживают в пределах ± 3 °C.

Таблица I.2 – Температура испытания и продолжительность испытания (в днях) в цикл

Температура испытания, °C	Превышение температуры для систем изоляции*, K				
	75	90	95	115	140
220	–	–	–	–	4
210	–	–	–	–	7
200	–	–	–	–	14
190	–	–	–	4	–
180	–	–	–	7	–
170	–	–	–	14	–
160	–	–	4	–	–
150	–	4	7	–	–
140	–	7	–	–	–
130	4	–	–	–	–
120	7	–	–	–	–
Временная классификация, предназначенная только для испытаний по I.7	A	E	B	F	H

* Рассчитывается для температуры окружающей среды 25 °C, иногда достигающей 35 °C.

I.6.3.2 Влагостойкость

Образцы в течение двух суток (48 ч) подвергают испытанию на влагостойкость в соответствии с разделом 11 части 1.

I.6.3.3 Вибрационное испытание

Образцы с вертикальной осью обмотки подвергают в течение 1 ч испытанию вибрацией при максимальном ускорении 1,5*g* при номинальной частоте питания.

I.6.3.4 Измерения

После каждого цикла сопротивление и электрическую прочность изоляции измеряют в соответствии с I.8.1. После испытаний на нагрев перед проведением испытаний в камере, защищенной от сквозняков, образцы охлаждают до температуры окружающей среды.

Значения испытательного напряжения для испытания на пробой в соответствии с I.8 снижают до 35 % установленных значений, а продолжительность испытания должна быть удвоена, за исключением испытания обмоток в соответствии с I.8.3, которые проводят при напряжении, составляющем не менее 1,2 номинального напряжения питания. Образец считают не выдержавшим испытание, если ток холостого хода или омический элемент холостого входа отклоняется от соответствующего значения, полученного в результате первого измерения, более чем на 30 %. Если после завершения всех 10 циклов один или более образцов перестает функционировать, ЭПРА считается не выдержавшим испытание на долговечность.

Если один образец перестает функционировать в результате пробоя между витками обмотки, это не считают отказом при испытании на долговечность. Испытание можно продолжать с двумя оставшимися образцами.

I.7 Защита от короткого замыкания и перегрузки

I.7.1 Безопасность ЭПРА не должна нарушаться в результате короткого замыкания и перегрузки, которые могут произойти при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяют внешним осмотром и следующими испытаниями, которые проводят сразу после испытания по I.6.2 без изменения положения ЭПРА при напряжении, составляющем 1,06 номинального напряжения питания, или, для ЭПРА без внутренней защиты от короткого замыкания, при любом значении напряжения питания в диапазоне от 0,94 до 1,06 номинального напряжения питания:

- *испытания ЭПРА с внутренней защитой от короткого замыкания проводят по I.7.2;*
- *испытания ЭПРА без внутренней защиты от короткого замыкания проводят по I.7.3;*
- *испытания ЭПРА с тепловыми выключателями без самостоятельного возврата, которые нельзя перезапустить или переставить, проводят по I.7.5, как для ЭПРА с защитой от отказа отдельных элементов;*
- *испытания ЭПРА без защиты от короткого замыкания проводят по I.7.4;*
- *испытания ЭПРА защищенных от отказа отдельных элементов проводят по I.7.5;*
- *испытания ЭПРА с выпрямителем по I.7.2 или I.7.3 проводят дважды: сначала создают короткое замыкание с одной стороны выпрямителя, а затем – с другой;*
- *для высокочастотных трансформаторов с более чем одной выходной обмоткой или секционной выходной обмоткой за результаты принимают наибольшее значение превышения температуры. Ко всем обмоткам, которые предназначены для нагрузки в одно и то же время, прикладывают номинальную нагрузку, а затем к выбранной выходной обмотке прикладывают режим короткого замыкания цепи или перегрузки.*

Для испытаний по I.7.2, I.7.3 и I.7.4 превышение температуры не должно быть более значения, приведенного в таблице I.3.

Таблица I.3 – Максимальные значения превышения температуры в условиях короткого замыкания или перегрузки

Классификация изоляции	A	E	B	F	H
	Максимальное превышение температуры, K				
Тип защиты:					
Обмотка с внутренней защитой	125	140	150	165	185
Обмотка, защищенная с помощью устройства защиты:					
- во время первого часа или для пробок с номинальным током, превышающим номинальный ток 63 А, во время первых двух часов[a];	175	190	200	215	235
- после первого часа, пиковое значение[b];	150	165	175	190	210
- после первого часа, среднее арифметическое значение[b]	125	140	150	165	185
Внешние оболочки (до которых можно дотронуться стандартным испытательным пальцем)	80				
Поливинилхлоридная изоляция электропроводки	60				
Опоры (например, любая зона на деревянной поверхности, занятая ЭПРА)	80				

[a] После испытания по I.7.3.3 данные значения могут быть превышены в результате тепловой инерции ЭПРА.
[b] Не применяют при испытании по I.7.3.3.

I.7.2 ЭПРА с внутренней защитой от короткого замыкания цепи испытывают при коротком замыкании выходной обмотки до достижения установившегося состояния.

I.7.3 ЭПРА без внутренней защиты от короткого замыкания цепи испытывают по I.7.3.1–I.7.3.5.

I.7.3.1 Выходные контактные зажимы замыкают накоротко. Встроенное устройство защиты от перегрузки должно работать, пока превышение температуры не достигнет значений, выше указанных в таблице I.3, для любого значения напряжения питания в диапазоне от 0,94 до 1,06 номинального напряжения питания.

I.7.3.2 Если ЭПРА защищен плавким предохранителем в соответствии с IEC 60269-2 или IEC 60269-3 или эквивалентным плавким предохранителем, то ЭПРА нагружают в течение времени T током, превышающем ток, указанный в маркировке ЭПРА как номинальный ток плавкой вставки предохранителя, в k раз; значения k и T приведены в таблице I.4.

Таблица I.4 – Номинальный ток плавкой вставки

Ток, указанный в маркировке ЭПРА как номинальный ток плавкой вставки предохранителя I_n для gG, А	T, ч	k
$I_n \le 4$	1	2,1
$4 < I_n < 16$	1	1,9
$16 < I_n < 63$	1	1,6
$63 < I_n < 160$	2	1,6
$160 < I_n < 200$	3	1,6
Для цилиндрических плавких предохранителей gG типа B, предназначенных для использования неспециалистами (IEC 60269-3-1), и для предохранителей, предназначенных для использования уполномоченными лицами, с плавкими вставками для болтовых соединений (IEC 60269-2-1), значение k равно 1,6 для $I_n < 16$ А.		
Для плавких предохранителей типа D, предназначенных для использования неспециалистами (IEC 60269-3-1), при номинальном токе 16 А значение k равно 1,9.		

I.7.3.3 Если ЭПРА защищен миниатюрными плавкими предохранителями в соответствии с IEC 60127 или эквивалентным плавким предохранителем, то ЭПРА нагружают в течение 30 мин током, превышающим значение номинального тока плавкого предохранителя в 2,1 раза.

I.7.3.4 Если ЭПРА имеет устройство защиты от перегрузки, отличное от плавкого предохранителя, то ЭПРА нагружают током, составляющим 0,95 самого низкого значения тока, при котором устройство работает до достижения установившегося состояния.

I.7.3.5 При испытаниях по I.7.3.2 и I.7.3.3 плавкую вставку заменяют вставкой низкого импеданса (которым можно пренебречь).

При испытаниях по I.7.3.4 испытательный ток измеряют при температуре окружающей среды, начиная со значения, превышающего номинальное значение тока отключения в 1,1 раза, которое медленно поэтапно снижают по 2 %, пока не будет достигнуто такое значение тока, при котором устройство защиты от перегрузки не работает.

Если используют плавки, то испытательный ток одного образца постепенно повышают по 5 %. После каждого этапа ЭПРА должен достигать установившегося состояния. Продолжают выполнять эти действия, пока не откажет плавкая вставка. Записывают значение тока. Испытание повторяют на другом образце, применяя 0,95 от заданного значения.

I.7.4 ЭПРА без защиты от короткого замыкания нагружают, как указано в I.7.3. Устройство защиты, указанное изготовителем, присоединяют к входной или выходной цепи.

Присоединенные ЭПРА без защиты от короткого замыкания испытывают при наиболее неблагоприятных условиях нормальной эксплуатации, с устройством защиты, указанным изготовителем, подключают к входной или выходной цепи при наиболее неблагоприятных условиях нагрузки для оборудования или цепи, для которых сконструирован ЭПРА. Примерами неблагоприятных условий нагрузки могут быть постоянное, прерывистое или временное применение.

I.7.5 Электронный пускорегулирующий аппарат, защищенный от отказа отдельных элементов

I.7.5.1 *Три дополнительных образца используют только для следующего испытания. ЭПРА, на котором проводились другие испытания, не подвергают испытанию по настоящему подразделу.*

Каждый из трех образцов монтируют, как для нормальной эксплуатации, на окрашенной в черный цвет фанере с гладкой поверхностью толщиной 20 мм. Каждый ЭПРА работает при напряжении, составляющем 1,06 номинального первичного напряжения, при этом выходную обмотку, превышение температуры которой при испытании по I.6.2 было максимальным, нагружают напряжением, в 1,5 раза превышающим номинальное выходное напряжение (или, если это невозможно, достигнутое максимальное значение выходного тока), до тех пор, пока не будет достигнуто аналогичное состояние или не произойдет отказ ЭПРА (в зависимости от того, что произойдет раньше).

Если происходит отказ ЭПРА, то во время и после испытаний ЭПРА должен соответствовать критериям, указанным в I.7.5.2.

Если отказ ЭПРА не происходит, записывают время достижения установившегося состояния и затем замыкают накоротко выбранную выходную обмотку. Испытание продолжают до отказа ЭПРА. Применительно к этой части испытания каждый образец испытывают в течение времени, не превышающего время, необходимое для достижения установившегося состояния, но не более 5 ч.

При отказе ЭПРА во время и после испытаний он должен соответствовать критериям, указанным в I.7.5.2.

I.7.5.2 *Во время испытаний по I.7.5.1:*

- *превышение температуры любой части корпуса ЭПРА, которых можно коснуться стандартным испытательным пальцем, не должно быть более 150 К;*
- *превышение температуры деревянной опоры не должно быть более 100 К;*
- *в ЭПРА не должно возникать пламя, расплавленный материал, раскаленные частицы или горящие капели изоляционного материала.*

После испытаний по I.7.5.1 и охлаждения до температуры окружающей среды:

- *ЭПРА должен выдерживать испытание на прочность при испытательном напряжении, составляющем 35 % значения, указанного в таблице I.6, только для первичной к вторичной и первичной к оболочке;*
- *оболочки, если они есть, не должны иметь отверстия, позволяющие дотронуться стандартным испытательным пальцем (см. IEC 60529:1989) до незащищенных токоведущих частей. В случае сомнения контакт с токоведущими частями можно проверить с помощью электрического сигнализатора, при этом напряжение должно быть не менее 40 В.*

Если хотя бы один образец не соответствует указанным требованиям, то испытание считается неудовлетворительным.

I.8 Сопротивление и электрическая прочность изоляции

I.8.1 Сопротивление и электрическая прочность изоляции ЭПРА должны быть достаточными.

Соответствие проверяют испытаниями по разделам 11 и 12 и I.8.2 и I.8.3, которые проводят сразу после испытания по разделу 11 в камере, защищенной от сквозняков, или в помещении, в котором образец доводят до требуемой температуры, после повторной установки на место тех частей, которые были сняты.

I.8.2 Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции измеряют с приложением напряжения постоянного тока 500 В, измерение выполняют через 1 мин после приложения напряжения.

Сопротивление изоляции должно быть не менее значений, указанных в таблице I.5.

Таблица I.5 – Значения сопротивления изоляции

Испытуемая изоляция	Сопротивление изоляции, МОм
Между токоведущими частями и оболочкой: - основная изоляция - усиленная изоляция	 2 4
Между входными и выходными цепями	5
Между металлическими частями ЭПРА класса II, отделенными от токоведущих частей только основной изоляцией и оболочкой	5
Между металлической фольгой, контактирующей с внутренней и внешней поверхностями оболочки изолирующего материала	2

I.8.3 Электрическая прочность изоляции

Сразу после испытания по I.8.2 изоляцию подвергают воздействию напряжения синусоидальной формы при номинальной частоте в течение 1 мин. Значения испытательного напряжения и точки приложения напряжения указаны в таблице I.6.

Сначала прикладывают не более половины от заданного напряжения, затем его быстро увеличивают до полного значения.

Во время испытания не должно происходить искрение или пробой, эффекты коронного разряда и подобные явления не учитывают.

Высоковольтный трансформатор, использующийся при испытании, должен обеспечить ток в цепи питания не менее 200 мА при накоротко замкнутых выходных контактных зажимах. Реле защиты от перегрузки цепи не должно срабатывать при токе менее 100 мА. Вольтметр, использующийся для измерения эффективной величины испытательного напряжения, должен быть класса 2,5 в соответствии с IEC 60051.

Следует обращать внимание на то, чтобы напряжение, прикладываемое во время испытания между входными и выходными цепями, не вызывало перенапряжения других изоляторов. Если изготовителем установлено, что между первичной и вторичной обмоткой имеется двойная изоляция, например от первичной обмотки к магнитному сердечнику и от магнитного сердечника к вторичной обмотке, тогда каждую обмотку испытывают отдельно. Так же прикладывают напряжение к двойной изоляции между первичной обмоткой и оболочкой.

Для конструкций класса II, в состав которой входит как основная, так и двойная изоляция, следует обращать внимание, чтобы напряжение, прикладываемое во время испытания к усиленной изоляции, не вызывало перенапряжения основной или дополнительной изоляции.

Таблица I.6 – Испытательные напряжения

Точки приложения испытательного напряжения	Рабочее напряжение[a], В				
	≤ 50	200	> 200 ≤ 450	700	1000
Между токоведущими частями входных цепей и токоведущими частями выходных цепей[b]	500	2000	3750	5000	5500
Для основной и дополнительной изоляции между: a) токоведущими частями, которые имеют или могут иметь разные потенциалы (например, в результате действия плавкого предохранителя); b) токоведущими частями и оболочкой, если они предназначены для соединения с защитным заземлением; c) доступными металлическими частями и металлическим прутом такого же диаметра, как гибкий кабель или провод (или металлической фольгой, обернутой вокруг жилы кабеля), вставленным внутрь вводную втулку, защиты шнура, анкеров и т. д.; d) токоведущими частями и промежуточной металлической частью; e) промежуточными металлическими частями и оболочкой	250	1000	1875	2500	2750

Продолжение таблицы I.6

Точки приложения испытательного напряжения	Рабочее напряжение[a], В				
	≤ 50	200	> 200 ≤ 450	700	1000
Для усиленной изоляции между оболочкой и токоведущими частями	500	2000	3750	5000	5500

[a] Значения испытательного напряжения для промежуточных значений рабочего напряжения находят путем интерполяции между табличными значениями, за исключением графы « > 200 ≤ 450», в которой значения применяют без интерполяции.

[b] Данные требования не применяют к цепям, разделенным заземленным металлическим экраном, описанным в I.5.2.4.

I.9 Конструкция

I.9.1 Конструкция ЭПРА должна соответствовать всем установленным требованиям, а также быть устойчивой к воздействию тепла, влажности, воды и удара (механическому и магнитному воздействию).

Соответствие проверяют испытанием.

I.9.2 Входные и выходные контактные зажимы для соединения внешней обмотки должны располагаться так, чтобы толщина между зажимными элементами этих зажимов составляла не менее 25 мм. Если это расстояние обеспечивается барьером, он должен быть изготовлен из изолирующего материала и должен быть постоянно закреплен на ЭПРА.

Соответствие проверяют внешним осмотром и измерением, не принимая в расчет промежуточные металлические части.

I.10 Элементы

I.10.1 В выходной цепи не должны применяться вилки и штепсельные розетки, соответствующие IEC 60083 и IEC 60906-1, а также вилки, применяемые со штепсельными розетками в выходной цепи, не должны подключаться к розеткам, соответствующим IEC 60083 и IEC 60906-1.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

I.10.2 Не следует использовать самовосстанавливающиеся устройства, если они могут представлять опасность.

Соответствие проверяют путем проверки и соединения ЭПРА на 48 ч (двое суток) при 1,06 номинального входного напряжения с замкнутыми накоротко выходными контактными зажимами.

Во время этих испытаний не должны происходить длительное искрение и повреждения, вызванные другими причинами. Устройство должно работать удовлетворительно.

I.11 Пути утечки и воздушные зазоры

Пути утечки и воздушные зазоры должны быть не менее значений, указанных в IEC 61347-1 (раздел 16, таблица 3) и таблице I.7.

Пути утечки и воздушные зазоры в таблице I.7 заменяют имеющиеся требования IEC 60598-1, включая измерения путей утечки и воздушных зазоров на зажимах источника питания, по IEC 60598-1 (рисунок 24).

Значения, указанные в таблице I.7, применяют к контактным зажимам без вставленной прокладки.

Таблица I.7 – Пути утечки (cr), воздушные зазоры (cl) и толщина изоляции (dti)

Тип изоляции		Измерение				Рабочее напряжение [a], В											
		Толщина изоляции эмалированной обмотки[b]		Толщина изоляции неэмалированной обмотки		≤ 50		150		250		440		690		1000	
		НЗ[c]	СЗ[d]	НЗ	СЗ	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
1) Изоляция между входными и выходными цепями, мм	a) Пути утечки и воздушные зазоры между токоведущими частями входных и выходных цепей[e]			X		1,5	1,5	4,0	4,0	6,0	6,0	8,0	8,0	10,0	10,0	11,0	11,0
					X	1,5	2,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,7	10,0	13,2	11,0	15,4
		X				1,0	1,2	2,7	3,2	4,0	4,8	5,4	6,4	6,6	8,0	7,4	8,8
			X			1,0	1,6	2,7	4,0	4,0	5,2	5,4	7,8	6,5	10,6	7,4	12,4
	b) Толщина изоляции между входными и выходными цепями и заземленным металлическим экраном (см. примечание 2, за исключением того, что требуется не менее двух слоев)	X	X	X	X	dti		dti		dti		dti		dti		dti	
						0,1 (0,05)		0,25 (0,08)		0,5 (0,15)		0,65 (0,18)		0,75 (0,20)		1,0 (0,25)	
	c) Толщина изоляции между входными и выходными цепями (см. примечание 2)	X	X	X	X	0,2 (0,1)		0,5 (0,15)		1,0 (0,3)		1,3 (0,35)		1,5 (0,4)		2,0 (0,5)	
2) Изоляция между соседними входными цепями или изоляция между соседними выходными цепями (см. примечание 3), мм	Пути утечки и воздушные зазоры					cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
		X		X		0,5	0,9	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5
			X		X	0,5	0,5	0,7	1,0	1,0	1,4	1,4	1,7	1,7	2,0	2,0	2,4
3) Пути утечки и воздушные зазоры между контактными зажимами для соединения кабелей для наружного монтажа и проводов, за исключением находящихся между зажимами входных и выходных цепей, мм	a) До 6 А включительно	X	X	X	X	3,0		4,0		6,0		8,0		10,0		12,0	
	b) Более 6 А и до 16 А включительно	X	X	X	X	5,0		7,0		10,0		12,0		14,0		16,0	
	c) Более 16 А	X	X	X	X	10,0		12,0		14,0		16,0		18,0		20,0	

Продолжение таблицы I.7

Тип изоляции		Измерение				Рабочее напряжение a), В											
		Толщина изоляции эмалированной обмотки b)		Толщина изоляции неэмалированной обмотки		≤ 50		150		250		440		690		1000	
		НЗ [c]	СЗ [d]	НЗ	СЗ	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
4) Основная или дополнительная изоляция, мм	Между: a) токоведущими частями, которые имеют или могут иметь разную полярность (например, во время срабатывания плавкого предохранителя)			X		0,8	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,5	5,5
	b) токоведущими частями и корпусом с защитным заземлением				X	0,8	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,9	5,0	6,6	5,5	7,7
	c) доступными металлическими частями и металлическим прутом такого же диаметра, как гибкий кабель или провод (или металлическая фольга, обернутая вокруг кабеля или провода), и вставленной внутрь входных втулок, анкеров и т. д.	X				0,5	1,0	1,4	1,6	2,0	2,4	2,7	3,2	3,3	4,0	3,7	4,4
	d) токоведущими частями и промежуточной металлической частью e) промежуточной металлической частью и корпусом		X			0,5	1,0	1,4	2,0	2,0	2,6	2,7	3,9	3,3	5,8	3,7	6,2
5) Усиленная изоляция, мм	Между корпусом и токоведущими частями			X		1,5	1,5	4,0	4,0	6,0	6,0	8,0	8,0	10,0	10,0	11,0	11,0
					X	1,5	2,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,8	10,0	13,2	11,0	15,4
			X			1,0	1,2	2,7	1,2	4,0	4,8	5,4	6,4	6,6	8,0	7,4	8,8

Продолжение таблицы I.7

Тип изоляции		Измерение				Рабочее напряжение a), В											
		Толщина изоляции эмалированной обмотки b)		Толщина изоляции неэмалированной обмотки		≤ 50		150		250		440		690		1000	
		НЗ [c]	СЗ [d]	НЗ	СЗ	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
		X				1,0	1,6	2,7	4,0	4,0	5,2	5,4	7,8	6,6	10,0	7,4	12,4
6) Толщина изоляции (исключая изоляцию между входными и выходными цепями)[f], мм	a) между металлическими частями, разделенными дополнительной изоляцией	X	X	X	X	dti		dti		dti		dti		dti		dti	
						0,5		0,6		0,8		1,0		1,2		1,5	
	b) между металлическими частями, разделенными усиленной изоляцией	X	X	X	X	0,7		0,8		1,0		1,5		2,0		2,5	
	c) дополнительная изоляция, в которой нет металлических частей, примыкающих к одной из поверхностей[e]	X	X	X	X	0,3		0,4		0,5		0,6		0,8		0,9	
	d) усиленная изоляция, в которой нет металлических частей, примыкающих к одной из поверхностей[e]	X	X	X	X	0,5		0,6		0,8		1,0		1,2		1,5	

Окончание таблицы I.7

Тип изоляции	Измерение				Рабочее напряжение[a], В											
	Толщина изоляции эмалированной обмотки b)		Толщина изоляции неэмалированной обмотки		≤ 50		150		250		440		690		1000	
	НЗ [c]	СЗ [d]	НЗ	СЗ	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr

Примечание 1 – Значения для печатного монтажа, где ошибка может привести к возникновению риска при выполнении требований стандарта, должны быть такими же, какие указаны для токоведущих частей в таблице. Если цепи печатного монтажа применяются только для эксплуатационных целей, то допускается использовать значения, указанные в IEC 60065 для основной изоляции (подразделы 13.5–13.7).

Примечание 2 – Толщина изоляции, указанная в скобках в пункте 1 настоящей таблицы, может применяться при условии использования тонколистовой изоляции, которая состоит, как минимум, из трех слоев, и если при удалении одного из слоев остающийся(иеся) слой(и) выдерживает(ют) испытание на электрическую прочность по I.8.3.

Могут потребоваться дополнительные слои, если используется зазубренная лента (см. I.5.2.3).

Для ЭПРА с номинальной мощностью более 100 В·А применяют значения, указанные в скобках.

Для ЭПРА с номинальной мощностью от 25 до 100 В·А значения, указанные в скобках, могут быть сокращены на две трети.

Для ЭПРА с номинальной мощностью менее 25 В·А значения, указанные в скобках, могут быть сокращены на одну треть.

Допускается использовать меньшую толщину изоляции, если по результатам испытаний по I.6.3 было доказано, что материалы имеют соответствующую механическую прочность и устойчивость к старению.

Примечание 3 – Эти значения не относятся к внутренней обмотке, и их не применяют, если обмотки предназначены для последовательного или параллельного соединения (например, для входной мощности 110/220 В).

Примечание 4 – Если загрязнение, например, электропроводной пылью, дождем или снегом вызывает высокую постоянную проводимость, пути утечки и воздушные зазоры, применяемые при серьезном загрязнении, должны в дальнейшем увеличиваться на минимальный воздушный зазор 1,6 мм и значение *x* по IEC 61558-1:1998 (приложение А), равное 4 мм.

Примечание 5 – Обмотки, которые герметизированы такими средствами, как пропитка, или покрыты клеящей лентой, которая соединяет кромки каркаса для намотки катушек, считаются не имеющими путей утечки и воздушных зазоров в этих местах при условии, что все изоляционные материалы классифицированы в соответствии с IEC 60085.

Примечание 6 – Требования, касающиеся толщины изоляции, не относятся к тому, что обязательное расстояние должно быть только через твердую изоляцию. Она может представлять собой толщину твердой изоляции и один или более воздушных слоев.

Примечание 7 – Если используется изоляционный барьер, состоящий из незакрепленной перемещаемой перегородки, пути утечки измеряют через соединение. Если соединение покрыто клеящей лентой по IEC 60544, требуется нанесение одного слоя клеящей ленты на каждую сторону, чтобы сократить риск сгибания ленты в процессе производства.

Примечание 8 – ЭПРА, имеющий достаточно крепкий корпус, считается имеющим нормальное загрязнение, и герметизация не требуется.

[a] Значения путей утечки, воздушных зазоров и толщины изоляции могут быть определены для промежуточных значений рабочих напряжений с помощью интерполяции между табличными значениями.

[b] Измерения толщины изоляции обмоточного провода соответствуют классу 1 по IEC 60317-0-1.

[c] НЗ – нормальное загрязнение.

[d] СЗ – сильное загрязнение.

[e] Данное требование не применяют к обмоткам, разделенным заземленным металлическим экраном, как описано в I.5.2.4.

[f] Данное требование не применяют к дополнительной изоляции, состоящей из трех слоев.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица ДА.1 – Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 60051-1:1997 Приборы электроизмерительные аналоговые показывающие прямого действия и комплектующие принадлежности к ним. Часть 1. Определения и общие требования, присущие всем деталям	MOD	ГОСТ 30012.1–2002 (МЭК 60051-1–97) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей
IEC 60051-2:1984 Приборы электроизмерительные аналоговые показывающие прямого действия и комплектующие принадлежности к ним. Часть 2. Специальные требования к амперметрам и вольтметрам	MOD	ГОСТ 8711–93 (МЭК 51-2–84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам
IEC 60051-3:1984 Приборы электроизмерительные аналоговые показывающие прямого действия и комплектующие принадлежности к ним. Часть 3. Специальные требования к ваттметрам и вариометрам	MOD	ГОСТ 8476–93 (МЭК 51-3–84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 3. Особые требования к ваттметрам и варметрам
IEC 60051-4:1984 Приборы электроизмерительные аналоговые показывающие прямого действия и комплектующие принадлежности к ним. Часть 4. Специальные требования к частотомерам	MOD	ГОСТ 7590–93 (МЭК 51-4–84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 4. Особые требования к частотомерам
IEC 60051-5:1985 Приборы электроизмерительные аналоговые показывающие прямого действия и комплектующие принадлежности к ним. Часть 5. Специальные требования к фазометрам, измерителям коэффициента мощности и синхроскопам	MOD	ГОСТ 8039–93 (МЭК 51-5–85) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 5. Особые требования к фазометрам, измерителям коэффициента мощности и синхроноскопам
IEC 60051-6:1984 Приборы электроизмерительные аналоговые показывающие прямого действия и комплектующие принадлежности к ним. Часть 6. Специальные требования к омметрам (измерителям полного сопротивления) и измерителям активной проводимости	MOD	ГОСТ 23706–93 (МЭК 51-6–84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости
IEC 60051-7:1984 Приборы электроизмерительные аналоговые показывающие прямого действия и комплектующие принадлежности к ним. Часть 7. Особые требования к многофункциональным измерительным приборам	MOD	ГОСТ 10374–93 (МЭК 51-7–84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 7. Особые требования к многофункциональным приборам

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 60051-8:1984 Приборы электроизмерительные аналоговые показывающие прямого действия и комплектующие принадлежности к ним. Часть 8. Особые требования к комплектующим принадлежностям	MOD	ГОСТ 8042−93 (МЭК 51-8−84)* Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 8. Особые требования к вспомогательным частям
IEC 60051-9:1988 Приборы электроизмерительные аналоговые показывающие прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 9. Рекомендуемые методы испытаний	MOD	ГОСТ 30012.9−93 (МЭК 51-9−86) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 9. Рекомендуемые методы испытаний
IEC 60127-3:1988 Предохранители плавкие миниатюрные. Часть 3. Сверхминиатюрные плавкие вставки	MOD	ГОСТ 30799−2001 (МЭК 127-3:1988) Миниатюрные плавкие предохранители. Субминиатюрные плавкие вставки
IEC 60127-4:2005 Предохранители плавкие миниатюрные. Часть 4. Универсальные модульные плавкие вставки (UMF). Плавкие вставки штырькового и поверхностного монтажа	IDT	ГОСТ IEC 60127-4−2011 Миниатюрные плавкие предохранители. Часть 4. Универсальные модульные плавкие вставки для объемного и поверхностного монтажа
IEC 60127-5:1989 Предохранители плавкие миниатюрные. Часть 5. Руководство по оценке качества миниатюрных плавких вставок	MOD	ГОСТ 30801.5−2012 (IEC 60127-5:1988) Миниатюрные плавкие предохранители. Руководство по сертификации миниатюрных плавких вставок
IEC 60454-3-3:1981 Ленты электроизоляционные самоклеющиеся. Часть 3. Технические условия на отдельные материалы. Лист 3. Ленты из полиэфирной пленки с резиновым термопластичным адгезивным слоем	MOD	ГОСТ 28022−89 (МЭК 454-3-3−81) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к полиэфирным лентам с термопластичным адгезивом
IEC 60454-3-5:1980 Ленты электроизоляционные самоклеющиеся. Часть 3. Технические условия на отдельные материалы. Лист 5. Целлюлозная некрепированная бумага с резиновым термоотверждающимся адгезивным слоем	MOD	ГОСТ 28024−89 (МЭК 454-3-5−80) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к бумажным лентам с термореактивным адгезивом
IEC 60906-3:1994 Система IEC вилок и штепсельных розеток бытового и аналогичного назначения. Часть 3. Вилки и штепсельные розетки для системы безопасного сверхнизкого напряжения (SELV) на 16 А и напряжение 6 В, 12 В, 24 В, 48 В переменного и постоянного тока	IDT	ГОСТ IEC 60906-3−2011 Система МЭК вилок и штепсельных розеток бытового и аналогичного назначения. Частные требования к вилкам и штепсельным розеткам системы безопасного сверхнизкого напряжения (SELV) 6, 12. 24 и 48 В и номинальный ток 16 А. Технические требования
Примечание – В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT – идентичный стандарт; - MOD – модифицированный стандарт;		

Таблица ДА.2 – Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам другого года издания

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта другого года издания	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 60065:2011 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности	IEC 60065:2005 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности	IDT	ГОСТ IEC 60065–2011 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности (IEC 60065:2005, IDT)
IEC/TR 60083:2009 Вилки и штепсельные розетки бытового и аналогичного общего назначения, стандартизованные в странах–членах IEC	IEC 60083:1975 Штепсели и штепсельные розетки для бытового и аналогичного назначения, стандартизованные в странах–членах МЭК	MOD	ГОСТ 7396.1–89 (МЭК 83–75) Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Основные размеры (IEC 60083:1975, MOD)
IEC 60085:2007 Изоляция электрическая. Термическая оценка и обозначение	IEC 60085:1984 Оценка нагревостойкости и классификация систем электрической изоляции	MOD	ГОСТ 8865–93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация (IEC 60085:1984, MOD)
IEC 60127-1:2006 Предохранители плавкие миниатюрные. Часть 1. Определения для миниатюрных плавких предохранителей и общие требования к миниатюрным плавким вставкам	IEC 60127-1:1999 Малогабаритные плавкие предохранители. Часть1. Определения для малогабаритных плавких предохранителей и общие требования к клеммным перемычкам малогабаритных плавких предохранителей	IDT	ГОСТ IEC 60127-1–2010 Миниатюрные плавкие предохранители. Часть 1. Терминология для миниатюрных плавких предохранителей и общие требования к миниатюрным плавким вставкам (IEC 60127-1:1999, IDT)
IEC 60127-2:2010 Предохранители плавкие миниатюрные. Часть 2. Патронные плавкие вставки	IEC 60127-2:1989 Предохранители миниатюрные. Часть 2. Плавкие патроны	MOD	ГОСТ 30798–2001 (МЭК 127-2:1989) Миниатюрные плавкие предохранители. Трубчатые плавкие вставки (IEC 60127-2:1989, MOD)
IEC 60269-2:2010 Предохранители плавкие низковольтные. Часть 2. Дополнительные требования к плавким предохранителям, используемым квалифицированным персоналом (главным образом, промышленного назначения). Примеры типов стандартизованных плавких предохранителей от A до J	IEC 60269-2:1986 Предохранители плавкие низковольтные. Часть 2. Дополнительные требования к плавким предохранителям, используемым квалифицированным персоналом (главным образом, промышленного назначения)	MOD	ГОСТ 31196.2–2012 (IEC 60269-2:1986) Предохранители плавкие низковольтные. Часть 2. Дополнительные требования к плавким предохранителям промышленного назначения (IEC 60269-2:1986, MOD)

Продолжение таблицы Д.А.2

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта другого года издания	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 60269-2-1:2004 Предохранители плавкие низковольтные. Часть 2-1. Дополнительные требования к плавким предохранителям, используемым квалифицированным персоналом (главным образом, промышленного назначения). Разделы I-VI. Примеры типов стандартизованных плавких предохранителей	IEC 60269-2-1:1987 Предохранители плавкие низковольтные Часть 2-1. Дополнительные требования к предохранителямдля применения персоналом с допуском (предохранители главным образом для промышленного назначения). Разделы от I до V: Примеры типов стандартизованных	MOD	ГОСТ 31196.2.1-2012 (IEC 60269-2-1:1987) Предохранители плавкие низковольтные. Часть 2-1. Дополнительные требования к плавким предохранителям промышленного назначения. Разделы I-III (IEC 60269-2-1:1987, MOD)
IEC 60269-3:2010 Предохранители плавкие низковольтные. Часть 3. Дополнительные требования к плавким предохранителям, используемым неквалифицированным персоналом (главным образом, бытового и аналогичного назначения). Примеры типов стандартизованных плавких предохранителей от A до F	IEC 60269-3:1987 Предохранители плавкие низковольтные. Часть 3. Дополнительные требования к плавким предохранителям, используемым неквалифицированным персоналом (главным образом, бытового и аналогичного назначения)	MOD	ГОСТ 31196.3-2012 (IEC 60269-3:1987, IEC 60269-3A:1978) Предохранители плавкие низковольтные. Часть 3. Дополнительные требования к плавким предохранителям бытового и аналогичного назначения (IEC 60269-3:1987, MOD)
IEC 60269-3-1:2004 Предохранители плавкие низковольтные. Часть 3-1. Дополнительные требования к плавким предохранителям, используемым неквалифицированным персоналом (главным образом, бытового и аналогичного назначения). Разделы I-IV. Примеры типов стандартизованных плавких предохранителей	IEC 60269-3-1:1994 Предохранители плавкие низковольтные. Часть 3-1. Дополнительные требования для плавких предохранителей при использовании непрофессионалами (плавкие предохранители в основном для бытовых и аналогичных электроприборов). Разделы с 1 по 4	IDT	ГОСТ IEC 60269-3-1-2011 Предохранители плавкие низковольтные. Часть 3-1. Дополнительные требования к плавким предохранителям для эксплуатации неквалифицированным персоналом (плавкие предохранители бытового и аналогичного назначения). Разделы I-IV (IEC 60269-3-1:1994, IDT)

*) В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60384-14–2004

Продолжение таблицы ДА.2

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта другого года издания	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 60384-14:2005 Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14. Групповые технические условия. Конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и подключения к питающей магистрали	IEC 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	MOD	ГОСТ МЭК 384-14−95 (МЭК 60384-14:1993)* Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14. Групповые технические условия на конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и соединения с питающими магистралями (IDT 60384-14:1993, MOD)
IEC 60417-DB-12M:2002 Графические символы для использования на оборудовании. 12-месячный або-немент на свободный доступ в базу данных, содержащую все графические символы, опубликованные в IEC 60417	IEC 60417:1973 Графические символы для использования на оборудовании.	MOD	ГОСТ 28312−89 (МЭК 417-73) Аппаратура радиоэлектронная профессиональная. Условные графические обозначения (IEC 60417:1973, MOD)
IEC 60454-1:1992 Технические условия на ленты электроизоляционные самоклеющиеся. Часть 1. Общие требования	IEC 60454-1:1974 Технические условия на ленты электроизоляционные самоклеющиеся. Часть 1. Общие требования	MOD	ГОСТ 28018−89 (МЭК 454-1−74) Ленты липкие электроизоляционные. Общие технические требования (IEC 60454-1:1974, MOD)
IEC 60454-2:2007 Ленты электроизоляционные самоклеющиеся. Часть 2. Методы испытаний	IEC 60454-2:1974 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 (IEC 60454-2:1974, MOD)
IEC 60454-3-1:2002 Ленты электроизоляционные самоклеющиеся. Часть 3-1. Технические условия на отдельные материалы. Полихлорвиниловые ленты с адгезивным слоем	IEC 60454-3-1:1976 Изоляционные ленты, чувствительные к давлению для электрических применений. Часть 3. Технические условия на индивидуальные материалы. Лист 1. Ленты с пленкой из поливинилхлорида с адгезивом, чувствительным к давлению	MOD	ГОСТ 28020−89 (МЭК 454-3-1−76) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к пластифицированным поливинилхлоридным лентам с термопластичным адгезивом (IEC 60454-3-1:1976, MOD)

Продолжение таблицы ДА.2

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта другого года издания	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 60454-3-2:2006 Ленты электроизоляционные самоклеющиеся. Часть 3. Технические условия на отдельные материалы. Лист 2. Требования к лентам из полиэфирной пленки с термоотверждающимся, термопластичным или акриловым адгезивным слоем сетчатой структуры	IEC 60454-3-2:1998 Изоляционные ленты чувствительные к давлению для электрических применений. Часть 3. Технические условия на индивидуальные материалы. Лист 2. Ленты из полиэфирной пленки с резиновыми термостойкими или акриловыми поперечно связанными адгезивами	MOD	ГОСТ 28021−89 (МЭК 454-3-2−81) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к полиэфирным лентам с термореактивным адгезивом (IEC 60454-3-2:1998, MOD)
IEC 60454-3-4:2007 Ленты электроизоляционные самоклеющиеся. Часть 3. Технические условия на отдельные материалы. Лист 4. Крепированная и некрепированная целлюлозная бумага с резиновым термоотверждающимся адгезивным слоем	IEC 60454-3-4:1978 Ленты электроизоляционные самоклеющиеся. Часть 3. Технические условия на отдельные материалы. Лист 4. Целлюлозная крепированная бумага с резиновым термоотверждающимся адгезивным слоем	MOD	ГОСТ 28023−89 (МЭК 454-3-4−78) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к крепированным бумажным лентам с термореактивным адгезивом (IEC 60454-3-4:1978, MOD)
IEC 60454-3-6:1998 Ленты электроизоляционные самоклеющиеся. Часть 3. Технические условия на отдельные материалы. Лист 6. Ленты из поликарбонатной пленки с акриловым термопластичным адгезивным слоем	IEC 60454-3-6:1984 Ленты электроизоляционные самоклеющиеся. Часть 3. Технические условия на отдельные материалы. Лист 6. Ленты из поликарбонатной пленки с акриловым термопластичным адгезивным слоем	MOD	ГОСТ 28025−89 (МЭК 454-3-6−84) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к поликарбонатным лентам с термопластичным адгезивом (IEC 60454-3-6:1984, MOD)
IEC 60454-3-7:1998 Ленты электроизоляционные самоклеющиеся. Часть 3. Технические условия на отдельные материалы. Лист 7. Ленты из полиамидных пленок с адгезивным слоем	IEC 60454-3-7:1984 Ленты электроизоляционные самоклеющиеся. Часть 3. Технические условия на отдельные материалы. Лист 7. Ленты из полиамидных пленок с адгезивным слоем	MOD	ГОСТ 28026−89 (МЭК 454-3-7−84) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к полиимидным лентам с термореактивным адгезивом (IEC 60454-3-7:1984, MOD)
IEC 60454-3-8:2006 Ленты электроизоляционные самоклеющиеся. Часть 3. Технические условия на отдельные материалы. Лист 8. Ленты из текстильной ткани с адгезивным слоем на основе стекловолокна, только ацетилцеллюлозного стекловолокна или в сочетании с вискозным стекловолокном	IEC 60454-3-8:1986 Электроизоляционные ленты чувствительные к воздействию давлением. Часть 3. Технические условия на индивидуальные материалы. Лист 8. Стеклоткань с адгезивом, чувствительным к воздействию давлением	MOD	ГОСТ 28027−89 (МЭК 454-3-8−86) Ленты липкие электроизоляционные. Требования к стеклотканым лентам с термореактивным адгезивом (IEC 60454-3-8:1986, MOD)

Окончание таблицы ДА.2

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта другого года издания	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 60950-1:2012 Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования	IEC 60950-1:2005 Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования	IDT	ГОСТ IEC 60950-1−2011 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования (IEC 60950-1:2005, IDT)
П р и м е ч а н и е – В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT – идентичный стандарт; - MOD – модифицированный стандарт;			

Библиография

IEC 60050(845):1987	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting (Международный электротехнический словарь. Освещение)
IEC 60364-4-41:2005	Low voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock (Электроустановки зданий низковольтные. Часть 4-41. Защита в целях безопасности. Защита от поражения электрическим током)
IEC 60449:1973 Amendment 1 (1979)	Voltage bands for electrical installations of buildings (Диапазоны напряжений электрических установок зданий)
IEC 62384:2006	DC or a.c. supplied electric control gear for LED modules – Performance requirements (Аппараты пускорегулирующие электронные с напряжением питания постоянного или переменного тока для модулей со светоизлучающими диодами. Требования к рабочим характеристикам)

УДК 621.316:006.354 МКС 29.140.99 IDT

Ключевые слова: электронный пускорегулирующий аппарат, модуль со светоизлучающими диодами, требования безопасности, методы испытаний

Подписано в печать 01.04.2015. Формат 60х84 1/8.
Усл. печ. л. 4,19. Тираж 38 экз. Зак. 1560.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru