ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ IEC 61347-1-2008

АППАРАТЫ ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩИЕ ДЛЯ ЛАМП

Часть 1

Общие требования и требования безопасности

АПАРАТЫ ПУСКАРЭГУЛЮЮЧЫЯ ДЛЯ ЛЯМП

Частка 1

Агульныя патрабаванні і патрабаванні бяспекі

(IEC 61347-1:2007, IDT)

Издание официальное

БЗ 10-2011



Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.385.032.434(083.74)(476) МКС 29.140.99 КП 03 IDT

Ключевые слова: аппараты пускорегулирующие (ПРА), лампы, требования безопасности, методы испытаний

ОКП РБ 31.50.41

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Испытания и сертификация бытовой и промышленной продукции «БЕЛЛИС»

ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 31 марта 2008 г. № 16

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61347-1:2007 Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements (Аппараты пускорегулирующие для ламп. Часть 1. Общие требования и требования безопасности), включая изменение A1:2010.

Международный стандарт разработан подкомитетом 34C «Вспомогательные приспособления для ламп» технического комитета по стандартизации IEC/TC 34 «Лампы и связанное с ними оборудование» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Перевод с английского языка (en).

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

В разделе «Нормативные ссылки» ссылки на международные стандарты актуализированы.

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

Степень соответствия – идентичная (IDT)

(Измененная редакция, Изм. № 1)

4 Настоящий государственный стандарт взаимосвязан с техническим регламентом ТР 2007/001/BY «Низковольтное оборудование. Безопасность» и реализует его существенные требования безопасности.

Соответствие взаимосвязанному государственному стандарту обеспечивает выполнение существенных требований безопасности технического регламента ТР 2007/001/BY «Низковольтное оборудование. Безопасность»

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой на территории Республики Беларусь ГОСТ МЭК 920-2002)

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ (декабрь 2011 г.) с ИЗМЕНЕНИЕМ № 1, утвержденным в октябре 2011 г. (ИУ ТНПА № 10-2011), Поправкой (ИУ ТНПА № 10-2009)

© Госстандарт, 2011

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение ... IV
1 Область применения ... 1
2 Нормативные ссылки ... 1
3 Термины и определения ... 2
4 Общие требования ... 4
5 Общие условия проведения испытаний ... 5
6 Классификация ... 5
7 Маркировка ... 5
8 Контактные зажимы ... 7
9 Обеспечение защитного заземления ... 7
10 Защита от случайного контакта с частями, находящимися под напряжением ... 7
11 Влагостойкость и изоляция ... 8
12 Электрическая прочность ... 8
13 Испытание на температурную долговечность (ресурс) обмоток балластов ... 9
14 Условия неисправности ... 11
15 Конструкция ... 14
16 Пути утечки и зазоры ... 15
17 Винты, токоведущие части и соединения ... 16
18 Теплостойкость, огнестойкость и трекингостойкость ... 16
19 Стойкость к коррозии ... 17
20 Выходное напряжение без нагрузки ... 17
Приложение A (обязательное) Испытание для определения нахождения проводящей части под напряжением, способным привести к поражению электрическим током ... 18
Приложение B (обязательное) Частные требования к ПРА с тепловой защитой ... 19
Приложение C (обязательное) Частные требования для электронных ПРА с тепловой защитой от перегрева ... 25
Приложение D (обязательное) Требования к проведению тепловых испытаний ПРА с тепловой защитой ... 27
Приложение E (обязательное) Использование постоянных *S*, отличных от 4500, при проверке t_w ... 29
Приложение F (обязательное) Камера, защищенная от сквозняков ... 31
Приложение G (обязательное) Руководство по выбору значений импульсных напряжений ... 32
Приложение H (обязательное) Испытания ... 36
Приложение I (обязательное) Дополнительные требования для встраиваемых магнитных балластов с двойной или усиленной изоляцией ... 40
Приложение J (обязательное) Перечень более жестких требований ... 43
Приложение K (справочное) Испытание на соответствие в процессе производства ... 44
Библиография ... 45
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам ... 47

Введение

Настоящий стандарт устанавливает общие требования, требования безопасности и методы испытаний, которые применимы для большинства типов пускорегулирующих аппаратов для ламп (ПРА) и на которые могут быть приведены ссылки в различных частях IEC 61347-2. Настоящий стандарт сам по себе не содержит технических требований для какого-либо ПРА и применяется только с соответствующей частью IEC 61347-2, которая устанавливает требования для конкретного типа ПРА.

Части IEC 61347-2 посредством ссылок на какие-либо разделы настоящего стандарта определяют применимость этих разделов и последовательность проведения испытаний. Они также включают дополнительные требования, если необходимо. Нумерация разделов настоящего стандарта не имеет значения. Последовательность испытаний и их применимость для каждого типа ПРА определяется в соответствующей части IEC 61347-2. Все эти части независимы и поэтому не содержат ссылок друг к другу.

Если в соответствующей части IEC 61347-2 присутствует фраза «Применяются требования раздела IEC 61347-1», это означает, что применяются все требования этого раздела, кроме тех, для которых соответствующей частью IEC 61347-2 устанавливается неприменимость.

ПРА, на которые распространяется настоящий стандарт, необязательно будут считаться соответствующими принципам безопасности настоящего стандарта, если при проверке и испытаниях будут выявлены другие отклонения, снижающие уровень безопасности.

ПРА, в которых применяются материалы или которые имеют конструкцию, отличную от указанных в требованиях настоящего стандарта, могут проверяться и испытываться согласно этим требованиям. Если при этом выявляется их эквивалентность, то они могут признаваться соответствующими принципам безопасности настоящего стандарта.

Требования к рабочим характеристикам ПРА изложены в IEC 60921, IEC 60923, IEC 60925, IEC 60927, IEC 60929, IEC 61047 и IEC 62384 (в стадии подготовки) для соответствующих типов ПРА.

Примечание – Требования по безопасности гарантируют, что оборудование, изготовленное в соответствии с настоящими требованиями, не будет создавать опасности для людей, домашних животных или имущества, если оно правильно установлено, размещено и используется по назначению.

Требования к электронным ПРА для других типов ламп будут поэтапно устанавливаться в отдельных стандартах.

Примечание – ПРА может содержать печатную плату и включать следующие элементы:
– собственно ПРА;
– ламповые патроны;
– выключатели;
– контактные зажимы.

ПРА должен соответствовать настоящему стандарту.

Ламповые патроны, выключатели и контактные зажимы должны соответствовать требованиям конкретных стандартов на эти компоненты.

В настоящем стандарте применяют следующие шрифтовые выделения:
– требования – светлый шрифт;
– методы испытаний – курсив.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

АППАРАТЫ ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩИЕ ДЛЯ ЛАМП
Часть 1
Общие требования и требования безопасности

АПАРАТЫ ПУСКАРЭГУЛЮЮЧЫЯ ДЛЯ ЛЯМП
Частка 1
Агульныя патрабаванні і патрабаванні бяспекі

Lamp controlgear.
Part 1. General and safety requirements

Дата введения 2008-11-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования и требования безопасности к пускорегулирующим аппаратам для ламп (далее – ПРА) с напряжением питания до 250 В постоянного тока и/или до 1000 В переменного тока частотой 50 или 60 Гц.

Настоящий стандарт также применим к ПРА для ламп, на которые еще нет стандарта.

Испытания по настоящему стандарту являются типовыми. Требования по испытаниям конкретного ПРА в процессе производства в этот стандарт не включены.

Требования для ламп-светильников приведены в IEC 60598-1 (см. определение 1.2.60).

В дополнение к требованиям, приведенным в настоящем стандарте, в приложении В изложены общие требования и требования безопасности применительно к ПРА с тепловой защитой.

В приложении С изложены дополнительные требования и требования безопасности к электронным ПРА со средствами защиты от перегрева.

Дополнительные требования ко встраиваемым ПРА с двойной или усиленной изоляцией приведены в приложении I.

Примечание – Предполагается, что ПРА, соответствующие настоящему стандарту, не обязательно будут соответствовать требованиям безопасности при напряжении между 90 % и 110 % от их номинального напряжения питания при независимом использовании и при работе в светильниках, соответствующих требованиям безопасности стандарта IEC 60598-1 и соответствующей части стандарта IEC 60598-2-xx с лампами, соответствующими стандартам на лампы. Технические условия могут устанавливать более жесткие пределы.

Раздел 1 (Измененная редакция, Изм. № 1, Поправка)

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

IEC 60081:2002 Лампы люминесцентные двухцокольные. Требования к рабочим характеристикам

IEC 60317-0-1:2005 Технические условия на конкретные типы обмоточных проводов. Часть 0-1. Общие требования. Медные эмалированные провода круглого сечения

IEC 60384-14 Конденсаторы постоянной емкости для использования в электронном оборудовании. Часть 14. Групповые технические условия. Конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и для подключения к сети питания

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

IEC 60529:2001 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (IP-код)

IEC 60598-1:2003 Светильники. Часть 1. Общие требования и испытания

IEC 60664-3:2010 Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 3. Использование покрытий, заливки компаундом и формовки для защиты от загрязнений

IEC 60691:2002 Термозвенья. Требования и руководство по применению

Издание официальное

IEC 60695-2-10:2000 Испытание на пожароопасность. Часть 2-10. Методы испытания раскаленной проволокой. Установка для испытания раскаленной проволокой и общий метод испытания

IEC 60695-11-5:2004 Испытание на пожароопасность. Часть 11-5. Испытательное пламя. Метод испытания игольчатым пламенем. Аппаратура для испытания, поверка и руководство

IEC 60730-2-3:2006 Автоматические электрические устройства управления бытового и аналогичного назначения. Часть 2-3. Дополнительные требования к устройствам тепловой защиты балластов для трубчатых люминесцентных ламп

IEC 60901:2001 Лампы люминесцентные одноцокольные. Требования к эксплуатационным характеристикам

IEC 60921:2004 Балласты для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам

IEC 60923:2005 Устройства вспомогательные для ламп. Балласты для газоразрядных ламп (кроме трубчатых люминесцентных ламп). Требования к рабочим характеристикам

IEC 60929:2006 Балласты, питаемые от источников переменного тока, для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам

IEC 60990:1999 Методы измерения тока прикосновения и тока защитного проводника

IEC 61189-2:2006 Методы испытаний электрических материалов, печатных плат и других соединительных устройств и сборочных узлов. Часть 2. Методы испытаний материалов соединительных устройств

IEC 61249-2 (все части) Материалы печатных плат и других соединительных устройств

IEC 61347-2 (все части) Аппараты пускорегулирующие для ламп. Часть 2. Дополнительные требования

IEC 61347-2-8:2006 Аппараты пускорегулирующие для ламп. Часть 2-8. Дополнительные требования к балластам для люминесцентных ламп

IEC 61347-2-9:2003 Аппараты пускорегулирующие для ламп. Часть 2-9. Дополнительные требования к балластам для газоразрядных ламп (кроме люминесцентных ламп)

Изменение 2 (2006)

ISO 4046-4:2002 Бумага, картон, целлюлоза и связанные с ними термины. Словарь. Часть 4. Сорта бумаги, картона и продукты переработки

Раздел 2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 пускорегулирующий аппарат, ПРА (lamp controlgear): Один или более компонентов между источником питания и одной или более лампой, которые служат для преобразования питающего напряжения, ограничения тока ламп(ы) до требуемого значения, вырабатывания пускового напряжения и тока подогрева, предотвращения холодного пуска, коррекции коэффициента мощности или уменьшения радиопомех.

3.1.1 встраиваемый ПРА (built-in lamp controlgear): ПРА, предназначенный исключительно для встраивания в светильник, корпус, кожух и т. д. и не предназначенный для размещения вне светильника без особых мер предосторожности.

Примечание – Отсек для размещения ПРА в основании дорожных фонарных столбов рассматривается как корпус.

3.1.2 независимый ПРА (independent lamp controlgear): ПРА, состоящий из одного или более отдельных элементов, сконструированный так, что он может размещаться отдельно от светильника, с защитой в соответствии с маркировкой на ПРА, без всякого дополнительного корпуса. Он может состоять из встраиваемого ПРА, помещенного в соответствующий корпус, который обеспечивает всю необходимую защиту, в соответствии с его маркировкой.

3.1.3 совмещенный ПРА (integral lamp controlgear): ПРА, составляющий неотъемлемую часть светильника, который не может быть испытан отдельно от него.

3.2 балласт (ballast): Устройство, включаемое между сетью питания и одной или более газоразрядными лампами, которое посредством индуктивности, емкости или комбинации индуктивности и емкости служит главным образом для ограничения тока ламп(ы) до требуемого значения.

Примечание – Он может также содержать средства для преобразования питающего напряжения и устройств, вырабатывающих пусковое напряжение и ток подогрева.

3.2.1 электронный балласт постоянного напряжения (d.c. supplied electronic ballast): Преобразователь постоянного напряжения в переменное, использующий полупроводниковые приборы, который

может содержать элементы для стабилизации питающего напряжения одной или более люминесцентных ламп.

3.2.2 образцовый балласт (reference ballast): Специальный индуктивный балласт, применяемый в качестве эталона для сравнения испытываемых балластов и отбора номинальных ламп. Он характеризуется стабильной вольтамперной характеристикой, слабо зависящей от изменения тока, температуры и внешнего магнитного поля (см. также IEC 60921, приложение C, и IEC 60923, приложение A).

3.2.3 управляемый балласт (controllable ballast): Электронный балласт, посредством которого рабочие характеристики лампы могут меняться при подаче сигнала на сетевые или дополнительные управляющие зажимы.

3.3 номинальная лампа (reference lamp): Лампа, отобранная для испытания балластов, которая при включении вместе с образцовым балластом имеет электрические параметры, близкие к номинальным значениям, указанным в соответствующем стандарте на лампу.

3.4 ток калибровки образцового балласта (calibration current of reference ballast): Значение тока, при котором проводится калибровка и проверка образцового балласта.

Примечание – Предпочтительно, чтобы этот ток был приблизительно равен номинальному току, протекающему через лампу при включении с образцовым балластом.

3.5 напряжение питания (supply voltage): Напряжение, приложенное к полной цепи лампа(ы) и ПРА.

3.6 рабочее напряжение (working voltage): Наибольшее среднеквадратическое значение напряжения, которое может быть приложено к изоляции при номинальном напряжении питания, исключая переходные процессы, при разомкнутой цепи или при нормальной работе.

3.7 расчетное напряжение (design voltage): Напряжение, установленное изготовителем, при котором определяются все параметры ПРА. Его значение составляет не менее 85 % от максимального значения номинального напряжения диапазона.

3.8 диапазон напряжения (voltage range): Диапазон питающего напряжения, при котором балласт предназначен работать.

3.9 номинальное выходное напряжение без нагрузки (rated no-load output voltage): Выходное напряжение, которое возникает, когда балласт подключен к номинальному питающему напряжению при номинальной частоте без нагрузки на выходе. Переходные и пусковые процессы при этом не учитываются.

3.10 потребляемый ток (supply current): Ток, потребляемый полной цепью лампа(ы) и ПРА.

3.11 часть, находящаяся под напряжением (live part): Проводящая часть, которая может вызвать поражение электрическим током при нормальной эксплуатации. Нейтральный проводник, однако, рассматривается как часть, находящаяся под напряжением.

Примечание – Испытание для определения, находится ли проводящая часть под напряжением, которое может вызвать поражение электрическим током, приводится в приложении A.

3.12 типовое испытание (type test): Испытание или последовательность испытаний, проведенных на типовом испытательном образце с целью проверки соответствия конструкции данного изделия требованиям соответствующего стандарта.

3.13 типовой испытательный образец (type-test sample): Образец, состоящий из одной или более сборочных единиц, представленный изготовителем или ответственным поставщиком для типового испытания.

3.14 коэффициент мощности цепи, λ (circuit power factor, λ): Коэффициент мощности комбинации ПРА и лампы или ламп, для которых ПРА предназначен.

3.15 балласт с высоким коэффициентом мощности (high power factor ballast): Балласт, имеющий коэффициент мощности цепи не менее 0,85 (опережающий или отстающий).

Примечания

1 Значение 0,85 учитывает искажение формы тока.

2 Для Северной Америки высокий коэффициент мощности – не менее 0,9.

3.16 нормируемая максимальная температура, t_c (rated maximum temperature, t_c): Наивысшая допустимая температура на внешней поверхности (если она маркирована в указанном месте) в нормальных рабочих условиях и при номинальном напряжении или максимальном номинальном напряжении из диапазона.

3.17 номинальная максимальная рабочая температура обмотки ПРА, t_w (rated maximum operation temperature of a lamp controlgear winding, t_w): Температура обмотки, установленная изготовителем как наиболее высокая температура, при которой ПРА с питанием частотой 50/60 Гц может иметь ожидаемый срок службы не менее 10 лет непрерывной работы.

3.18 выпрямительный эффект (rectifying effect): Эффект, который может появляться в конце срока службы лампы, когда один катод разрушен или имеет недостаточную электронную эмиссию, вследствие чего ток лампы различается в противоположных полупериодах напряжения.

3.19 продолжительность испытания на долговечность (ресурс), *D* (test duration of endurance test, *D*): Произвольная продолжительность испытания на долговечность (ресурс), на которой основаны температурные условия испытания.

3.20 деградация изоляции обмоток балласта, *S* (degradation of insulation of a ballast winding, *S*): Постоянная, которая определяет ухудшение свойств изоляции обмоток.

3.21 зажигающее устройство (igniter): Устройство, вырабатывающее импульсы напряжения для пуска газоразрядных ламп и не обеспечивающее подогрев электродов.

Примечание – Элемент, подающий пусковой импульс напряжения, может быть управляемым или неуправляемым.

3.22 защитное заземление (земля) (protective earth (ground): Зажим для присоединения частей к земле с целью безопасности.



(IEC 60417-5019 (2002-10)

3.22 функциональное заземление (земля) (functional earth (ground): Зажим для присоединения частей к земле, который необходим для других целей, кроме обеспечения безопасности.



IEC 60417-5017 (2002-10)

Примечания

1 В некоторых случаях вспомогательный пусковой электрод ламп(ы) подсоединяется к одному из выходных зажимов, но не должен подсоединяться к земле со стороны сети питания.

2 В некоторых случаях функциональное заземление может быть необходимо для облегчения пуска или для целей электромагнитной совместимости.

3.24 корпус (шасси) (frame (chassis): Зажим, потенциал которого принят за опорный.



(IEC 60417-5020 (2002-10)

3.25 зажимы управления (control terminals): Выводы электронного балласта, отличные от зажимов питания, которые используются для обмена информацией с балластом.

Примечание – Зажимы питания также могут использоваться для обмена информацией с балластом.

3.26 управляющий сигнал (control signal): Сигнал постоянного или переменного напряжения, который аналоговым, цифровым или другим способом может управлять обменом информацией с балластом.

4 Общие требования

ПРА должен быть сконструирован и изготовлен так, чтобы при нормальной эксплуатации он не создавал опасности для пользователя или окружения.

Соответствие проверяют проведением всех указанных испытаний.

Кроме того, независимые ПРА должны соответствовать требованиям IEC 60598-1, включая требования по классификации и маркировке, такие как IP-классификация, маркировка символом 

и т. д.

Встраиваемые балласты с двойной или усиленной изоляцией должны дополнительно соответствовать требованиям приложения I.

Некоторые встраиваемые ПРА не имеют своего корпуса и представляют собой печатную плату с размещенными на ней электрическими компонентами. Они должны соответствовать требованиям IEC 60598-1 при установке в светильник. Совмещенные ПРА, не имеющие своего корпуса, должны рассматриваться как неотъемлемые компоненты светильника, определенные в IEC 60598-1 (пункт 0.5), и испытываться в составе светильника.

Примечание – Если необходимо, рекомендуется, чтобы изготовитель светильника рассмотрел соответствующие требования к испытаниям с изготовителем ПРА.

В стандартах по безопасности ламп приводится «Информация для расчета балласта» в качестве руководства по безопасной работе ламп. Она должна рассматриваться как обязательная при испытании балластов.

5 Общие условия проведения испытаний

5.1 Испытания по настоящему стандарту являются типовыми испытаниями.

Примечание – Требования и допуски, указанные в настоящем стандарте, относятся к испытаниям типового образца, представленного изготовителем для этой цели. Соответствие испытательного образца не гарантирует соответствие всей продукции изготовителя требованиям безопасности по настоящему стандарту. Соответствие изделий является обязанностью изготовителя и дополнительно к типовым испытаниям может включать технологические испытания и гарантию качества.

5.2 Если не указано иное, испытания проводят при температуре окружающей среды от 10 °С до 30 °С.

5.3 Если не указано иное, типовое испытание проводят на одном образце, состоящем из одного или более составных единиц, представленном на испытания.

В основном все испытания проводят на каждом типе ПРА лампы или, если подобные ПРА включают в себя ряд изделий, для значения мощности каждого изделия из ряда или на представителе из ряда по согласованию с изготовителем.

В некоторых странах требуется испытывать три образца ПРА, если в этом случае более чем один образец выходит из строя, тип признается непригодным. Если один образец выходит из строя, испытания повторяют на трех новых образцах, и все они должны выдержать испытания.

5.4 Испытания проводят в порядке, указанном в настоящем стандарте, если в стандартах IEC 61347-2 не указано иное.

5.5 Для тепловых испытаний независимые ПРА должны размещаться в испытательном углу, состоящем из трех окрашенных черной матовой краской листов фанеры толщиной от 15 до 20 мм, расположенных, как две стены и потолок помещения. ПРА крепят на потолке как можно ближе к стенам, потолок должен выступать не менее чем на 250 мм за пределы противоположной стороны ПРА.

5.6 Для балластов, питаемых постоянным напряжением от батарей, допускается использовать источник постоянного тока, отличный от батареи, при условии, что внутреннее полное сопротивление источника равно внутреннему сопротивлению батареи.

Примечание – Безындуктивный конденсатор соответствующего номинального напряжения емкостью не менее 50 мкФ, подключенный параллельно питающим зажимам прибора при испытании, дает имитацию внутреннего сопротивления источника такую же, как у батареи.

5.7 Когда ПРА испытывается на соответствие требованиям настоящего стандарта, более ранний протокол испытаний может быть обновлен в соответствии с настоящим стандартом путем рассмотрения нового образца вместе с предыдущим протоколом испытаний.

Полные типовые испытания могут не потребоваться, а продукция и результаты предыдущих испытаний должны быть только пересмотрены относительно изменений с обозначением «R», как описано в приложении J.

6 Классификация

ПРА по способу установки подразделяются на:
– встраиваемые;
– независимые;
– совмещенные.

7 Маркировка

7.1 Состав маркировки

В стандартах IEC 61347-2 указывается, какие из нижеприведенных данных должны входить в состав обязательной маркировки или приводиться в качестве информации на самом ПРА, каталогах изготовителя или аналогичных документах:

a) товарный знак (торговая марка, наименование изготовителя или ответственного поставщика);

b) наименование модели или типа, указанное производителем;

c) символ  для независимого ПРА, если необходимо;

d) взаимосвязь между заменяемыми и сменными частями, включая плавкие предохранители, должна быть однозначно обозначена символами на ПРА или, кроме предохранителей, должна быть указана в каталоге изготовителя;

e) номинальное напряжение питания (или напряжения, если их несколько), диапазон напряжений, частота, потребляемый(ые) ток(и); потребляемый ток может быть указан в сопроводительной документации изготовителя;

f) зажимы заземления (при их наличии) должны быть идентифицированы символами (см. 3.22, 3.23, 3.24). Эти символы не должны размещаться на винтах и других легко удаляемых частях.

Примечание – По использованию символов см. IEC 60417;

g) заявленное значение номинальной максимальной рабочей температуры обмотки, обозначенное символом t_W, которое увеличивается кратно 5 °C;

h) указание о том, что защита ПРА от случайного контакта с частями, находящимися под напряжением, не зависит от корпуса светильника;

i) указание о поперечном сечении проводов для подсоединения к зажимам (при их наличии).

Символ: соответствующее(ие) значение(я) в квадратных миллиметрах (мм^2) с символом маленького квадрата;

j) тип лампы и номинальная мощность или диапазон мощностей, для которых ПРА предназначен, или обозначение номера стандартного листа типа(ов) ламп(ы), для которых ПРА предназначен. Если ПРА предназначен для использования более чем с одной лампой, номинальная мощность каждой лампы должна быть указана.

Примечание 1 – Для ПРА, указанных в IEC 61347-2-2, это означает, что маркировка диапазона мощностей включает все номинальные значения в пределах диапазона, если иное не указано в документации изготовителя;

k) схема проводки, указывающая положение и назначение зажимов. В случае если ПРА не имеет зажимов, должно приводиться понятное обозначение на схеме подключения соединительных проводов. ПРА, которые работают только в определенных схемах включения, должны быть соответствующим образом идентифицированы, например маркировкой или схемой подключения;

l) значение t_C.

Если это относится к определенному месту на корпусе ПРА, оно должно быть обозначено или указано в каталогах изготовителя;

m) символ заявленной температуры для ПРА с температурной защитой  (см. приложение B).

Точки в треугольнике заменяются значением номинальной максимальной температуры в градусах Цельсия, установленным изготовителем, значение увеличивается кратно 10;

n) дополнительный(ые) теплоотвод(ы), рекомендуемый(ые) для ПРА;

o) предельная температура обмотки при аномальных режимах, которая должна приниматься во внимание при установке ПРА в светильник, как информация для расчета светильника.

Примечание 2 – В случае если ПРА предназначен для схем, которые не имеют аномального режима или используются только с пусковыми устройствами, которые защищают ПРА от аномальных режимов, указанных в IEC 60598-1 (приложение C), температура обмоток при аномальном режиме может не обозначаться;

p) время испытания на долговечность (ресурс) для ПРА, которые по выбору изготовителя должны испытываться в течение времени более 30 сут, должно обозначаться символом *D* с указанием количества суток (60, 90 или 120 в десятисуточных периодах). Это обозначение должно располагаться в скобках сразу после маркировки t_W. Например (*D*6) обозначает, что ПРА испытывается в течение 60 сут.

Примечание 3 – Стандартную продолжительность в 30 сут можно не маркировать;

q) для ПРА с постоянной *S*, которая определена изготовителем отличной от 4500, – символ *S* со значением количества тысяч, например «*S*6», если значение *S* равно 6000.

Примечание 4 – Предпочтительные значения *S*: 4500, 5000, 6000, 8000, 11000, 16000;

r) номинальное напряжение без нагрузки, если оно выше, чем напряжение питания.

7.2 Прочность и четкость маркировки

Маркировка должна быть прочной и разборчивой.

Соответствие проверяют осмотром и попыткой удалить маркировку легким протиранием по 15 с двумя кусками ткани, один из которых смочен водой, другой – бензином.

После испытания маркировка должна быть разборчивой.

Примечание – Используемый при испытаниях бензин представляет собой раствор гексана в алифатических соединениях, максимальное содержание ароматических веществ – не более 0,1 % по объему, значение каурибутанола – 29, начальная точка кипения – около 65 °С, точка испарения – примерно 69 °С, плотность – около 0,68 г/см^3.

8 Контактные зажимы

Винтовые контактные зажимы должны соответствовать IEC 60598-1 (раздел 14).
Безвинтовые контактные зажимы должны соответствовать IEC 60598-1 (раздел 15).

9 Обеспечение защитного заземления

Зажимы для заземления должны соответствовать требованиям раздела 8. Электрические соединения/зажимные устройства должны иметь соответствующую защиту от ослабления, такую, которая бы исключала возможность ослабления электрических соединений/зажимных устройств вручную без применения инструмента. Для безвинтовых контактных зажимов не должно быть возможности случайного ослабления зажимных устройств/электрических соединений.

Заземление ПРА (кроме независимых ПРА) через средства его крепления к заземленному металлу разрешается. Однако если ПРА имеет зажим заземления, только этот зажим должен использоваться для заземления ПРА.

Все части заземляющего зажима должны быть такими, чтобы минимизировать опасность электролитической коррозии в результате контакта с заземляющим проводником или другим металлом, контактирующим с ним.

Винт и другие части заземляющего зажима должны быть из латуни или другого стойкого к коррозии металла или иметь неокисляющуюся поверхность, или по крайней мере одна из контактирующих поверхностей должна быть из неокрашенного металла.

Соответствие проверяют осмотром, испытанием вручную и согласно требованиям раздела 8.

ПРА с проводниками для защитного заземления на дорожках печатных плат испытывают следующим образом:

Переменный ток 25 А от источника переменного тока пропускают в течение 1 мин между зажимом заземления или заземляющим контактом на дорожке печатной платы и каждой доступной металлической частью.

Измеряют падение напряжения между зажимом или контактом заземления и доступной металлической частью и рассчитывают сопротивление по току и падению напряжения. Значение сопротивления не должно превышать 0,5 Ом.

Раздел 9 (Измененная редакция, Изм. № 1)

10 Защита от случайного контакта с частями, находящимися под напряжением

10.1 ПРА, защита от поражения электрическим током которых не обеспечивается корпусом светильника, должны быть надежно защищены от случайного контакта с частями, находящимися под напряжением (см. приложение А), при установке их как при нормальной эксплуатации.

Совмещенные ПРА, защита которых обеспечивается корпусом светильника, должны испытываться в соответствии с их назначением.

Покрытие лаком или эмалью не рассматривается как соответствующая защита или изоляция в смысле этого требования.

Части, обеспечивающие защиту от случайного контакта, должны иметь соответствующую механическую прочность и не должны ослабляться при нормальной эксплуатации. Они не должны сниматься без применения инструмента.

Соответствие проверяют осмотром, испытанием вручную и для проверки защиты от случайного контакта при помощи испытательного пальца, показанного в IEC 60529 (рисунок 1), с использованием электрического индикатора, показывающего контакт. Испытательный палец прикладывают во всех возможных направлениях, если необходимо, с усилием 10 Н.

Рекомендуется для индикации контакта использовать лампу с напряжением не менее 40 В.

10.2 ПРА, в состав которых входят конденсаторы общей емкостью более 0,5 мкФ, должны быть сконструированы так, чтобы напряжение на зажимах ПРА не превышало 50 В через 1 мин после отсоединения ПРА от источника питания с номинальным напряжением.

11 Влагостойкость и изоляция

ПРА должны быть влагостойкими. Они не должны иметь никакого заметного повреждения после проведения следующего испытания.

ПРА располагают в наиболее неблагоприятном положении, возможном при нормальной эксплуатации, в камере влажности с относительной влажностью воздуха от 91 % до 95 %. Температура воздуха во всех местах, где располагаются образцы, должна поддерживаться в пределах 1 °С при любом значении температуры *t* от 20 °С до 30 °С.

Перед помещением в камеру влажности температура образца должна быть приведена к значению от t до (t + 4) °С. Образцы должны находиться в камере 48 ч.

Примечание – В большинстве случаев температура образца может быть приведена к значению от *t* до (*t* + 4) °С выдерживанием в помещении при этой температуре не менее 4 ч перед помещением в камеру влажности. Для достижения необходимых условий в камере необходимо поддерживать постоянную циркуляцию воздуха и использовать теплоизолированную камеру.

Перед испытанием изоляции видимые капли воды, если таковые имеются, удаляют при помощи промокательной бумаги.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 2 МОм для основной изоляции и 4 МОм для усиленной изоляции между частями, находящимися под напряжением, и корпусом.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 2 МОм для основной изоляции.

Должна быть соответствующая изоляция:

a) между частями, находящимися под напряжением, различной полярности, которые разделены или могут быть разделены;

b) между частями, находящимися под напряжением, и внешними металлическими частями, включая фиксирующие винты, и металлической фольгой, контактирующей с внешними изоляционными частями;

c) между токоведущими частями и зажимами управления, если применимо.

В случае если ПРА имеет внутреннее соединение или компонент между одним или более выходными зажимами и зажимом заземления, такое соединение на время испытания должно быть удалено.

Раздел 11 (Измененная редакция, Изм. № 1)

12 Электрическая прочность

ПРА должны иметь соответствующую электрическую прочность.

Сразу после проверки сопротивления изоляции ПРА должны выдержать испытание на электрическую прочность при приложении в течение 1 мин испытательного напряжения между частями, указанными в разделе 11.

Испытательное напряжение синусоидальной формы частотой 50 или 60 Гц должно соответствовать указанному в таблице 1. Первоначально подают не более половины указанного напряжения, а затем напряжение быстро поднимают до заданного значения.

Таблица 1– Испытательное напряжение для проверки электрической прочности изоляции

Рабочее напряжение *U*		Испытательное напряжение, В
До 42 В включительно		500
Св. 42 до 1000 В включительно	Основная изоляция	2 *U* + 1000
	Дополнительная изоляция	2 *U* + 1750
	Двойная или усиленная изоляция	4 *U* + 2750
Примечание – Там, где используется и усиленная, и двойная изоляция, должны быть приняты меры, чтобы напряжение, приложенное к усиленной изоляции, не перегружало основную или дополнительную изоляцию.		

При испытании не должно быть воздушного пробоя или пробоя изоляции.

Высоковольтный трансформатор, применяемый для испытания, должен быть таким, чтобы при установленном выходном напряжении и коротком замыкании выходных зажимов ток на выходе был не менее 200 мА.

Реле максимального тока не должно отключаться при токе менее 100 мА.

Среднеквадратическое значение испытательного напряжения должно измеряться с точностью ± 3 %.

Металлическая фольга, указанная в разделе 11, должна располагаться так, чтобы не было воздушного пробоя на гранях изоляционного материала.

Возникающий тлеющий разряд без падения напряжения не принимается во внимание.

13 Испытание на температурную долговечность (ресурс) обмоток балластов

Обмотки балластов должны иметь соответствующую температурную долговечность.

Соответствие проверяется следующим испытанием.

Цель этого испытания – проверить обоснованность номинальной максимальной рабочей температуры (t_W), маркированной на балласте. Испытание проводится на семи новых балластах, не подвергавшихся до этого никаким другим испытаниям. Они не должны использоваться для последующих испытаний.

Это испытание также может применяться к балластам, составляющим неотъемлемую часть светильника, которые не могут быть испытаны отдельно для установления значения t_W для таких совмещенных балластов.

Перед испытанием каждый балласт должен нормально запускать лампу и работать с ней, а ток лампы должен быть измерен при нормальных условиях и при номинальном напряжении. Подробности испытания на температурную долговечность описаны ниже. Температурные условия должны быть такими, чтобы реальная продолжительность испытания соответствовала указанной изготовителем. Если таких указаний нет, то время испытания должно быть 30 сут.

Испытание проводится в соответствующей камере тепла.

Балласт работает, как при нормальной эксплуатации. Конденсаторы, компоненты или другие вспомогательные устройства, не подвергаемые испытанию, должны быть отключены и снова подключены, но вне камеры тепла. Другие компоненты, которые не влияют на рабочие условия обмоток, могут быть удалены.

Примечание 1 – Там, где необходимо отключить конденсаторы, компоненты и другие вспомогательные устройства, рекомендуется, чтобы изготовитель предоставил специально изготовленные балласты с удаленными частями и с необходимыми дополнительными соединениями, выведенными из балласта.

Как правило, для получения нормальных рабочих условий балласт испытывается с соответствующей лампой.

Корпус балласта, если он металлический, заземляется. Лампы всегда располагаются вне камеры тепла.

Для индуктивных балластов с простым импедансом (например, дроссель в стартерной схеме) испытание может проводиться без лампы или эквивалентного резистора при установке такого тока, как с лампой при номинальном напряжении.

Балласт подключают к источнику питания так, чтобы напряжение между обмоткой ПРА и землей было таким же, как и при использовании лампы.

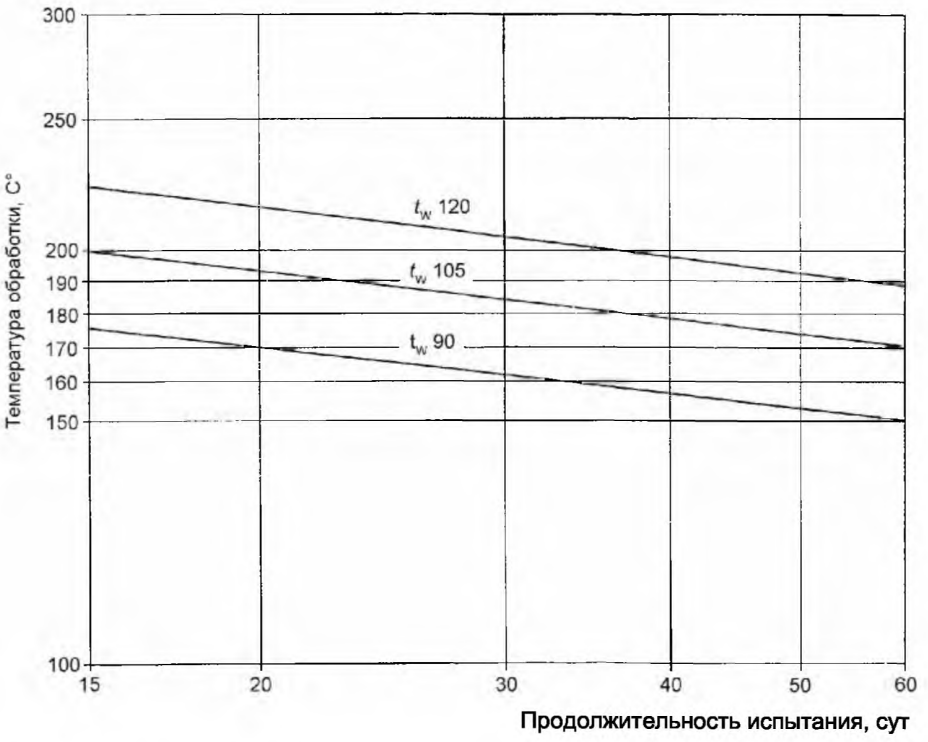
Семь балластов устанавливают в камере тепла и подают на каждую цепь номинальное напряжение питания.

Термостаты камеры затем регулируют так, чтобы температура внутри камеры достигала значения, при котором температура самой горячей обмотки каждого балласта приблизительно равнялась бы теоретическому значению, указанному в таблице 2.

Для балластов, продолжительность испытаний которых составляет более 30 сут, теоретическая температура рассчитывается по уравнению (2), как указано в примечании 3 настоящего раздела.

Через 4 ч определяют фактическую температуру обмоток методом сопротивления и, если необходимо, термостат камеры регулируют так, чтобы как можно точнее установить испытательную температуру. После этого ежедневно снимают показания температуры воздуха в камере, чтобы убедиться, что термостаты поддерживают в камере необходимую температуру с точностью ± 2 °C.

Температуру обмоток снова измеряют через 24 ч и определяют время окончания испытания для каждого ПРА из уравнения (2). На рисунке 1 это показано в графической форме. Допустимая разность между фактической температурой самой горячей обмотки любого балласта при испытании и теоретическим значением должна быть такой, чтобы время испытания было не менее расчетного испытательного периода, но и не превышало этот период более чем в два раза.



Примечание – Эти кривые приводятся только для информации и иллюстрации применения уравнения (2) при использовании постоянной *S*, равной 4500 (см. приложение E).

Рисунок 1 – Зависимость между температурой обмотки и продолжительностью испытания на долговечность (ресурс)

Таблица 2 – Теоретические испытательные температуры для балластов, подвергаемых испытанию на долговечность (ресурс) в течение 30 сут

Номинальная максимальная температура обмотки (t_W), °C	Теоретическая испытательная температура, при постоянной *S*, °C					
	*S*4,5	*S*5	*S*6	*S*8	*S*11	*S*16
90	163	155	142	128	117	108
95	171	162	149	134	123	113
100	178	169	156	140	128	119
105	185	176	162	146	134	125
110	193	183	169	152	140	130
115	200	190	175	159	146	136
120	207	197	182	165	152	141
125	215	204	189	171	157	147
130	222	211	196	177	163	152
135	230	219	202	184	169	158
140	238	226	209	190	175	163
145	245	233	216	196	181	169
150	253	241	223	202	187	175

Примечание – Если на балласте не указано иное, применяется теоретическая испытательная температура, указанная в графе *S*4,5. Использование постоянной, отличной от *S*4,5, должно быть обосновано в соответствии с приложением E.

Примечание 2 – При измерении температуры обмотки методом сопротивления применяют уравнение

$$t_2 = \frac{R_2}{R_1}(234{,}5 + t_1) - 234{,}5, \quad (1)$$

где t_1 – начальная температура, °С;
t_2 – конечная температура, °С;
R_1 – сопротивление при температуре t_1;
R_2 – сопротивление при температуре t_2.

Постоянная 234,5 относится к медным обмоткам; для алюминия она равна 229.

Не следует пытаться удержать постоянную температуру после измерения через 24 ч. Необходимо только поддерживать неизменную температуру окружающего воздуха термостатическим устройством.

Время испытания каждого балласта отсчитывается от момента подключения питания. В конце испытания соответствующий балласт отключают, но не удаляют из камеры тепла, пока испытания других балластов не закончатся.

Примечание 3 – Теоретические испытательные температуры, приведенные на рисунке 1, соответствуют сроку службы в 10 лет непрерывной работы при номинальной максимальной рабочей температуре t_w.
Они рассчитаны по следующей формуле:

$$\lg L = \lg L_0 + S\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_w}\right), \quad (2)$$

где L – реальная продолжительность испытания на теплостойкость в сутках (30, 60, 90 или 120);
L_0 – продолжительность, равная 3652 сут (10 лет);
T – теоретическая испытательная температура (t + 273), К;
T_w – номинальная максимальная рабочая температура (t_w + 273), К;
S – постоянная, зависящая от конструкции ПРА и используемой изоляции обмотки.

После окончания испытания, когда температура балластов приведена к комнатной температуре, они должны удовлетворять следующим требованиям:

a) При номинальном напряжении балласт должен запускать лампу, и ток лампы не должен превышать 115 % от измеренного значения перед испытанием, как описано выше.

Примечание 4 – Это испытание определяет любое неблагоприятное изменение параметров балласта.

b) Сопротивление изоляции между обмоткой и корпусом балласта, измеренное при постоянном напряжении приблизительно 500 В, должно быть не менее 1 МОм.

Результат испытания признается удовлетворительным, если по крайней мере шесть из семи балластов удовлетворяют этим требованиям. Испытание признается неудовлетворительным, если более двух балластов отказало в процессе испытания.

В случае двух отказов испытание повторяют на семи новых балластах, и ни одного отказа не допускается.

14 Условия неисправности

ПРА должны быть сконструированы так, чтобы при работе в условиях неисправности не происходило выброса пламени, расплавленного материала или горючих газов. Защита от случайного контакта согласно 10.1 не должна ухудшаться.

Работа в условиях неисправности означает, что каждое из условий, указанных в 14.1 – 14.4, применяется по очереди и вместе с другими неисправностями, которые являются логическим следствием этой неисправности при условии, что только один компонент в одно время должен подвергаться условию неисправности.

Исследование аппарата и его электрической схемы обычно показывает, какие неисправности необходимо применять. Они применяются последовательно в наиболее удобном порядке.

Полностью закрытые ПРА или компоненты не должны открываться ни при исследовании, ни при введении внутренних неисправностей. Однако в случае сомнения при исследовании электрической схемы любые выходные зажимы замыкаются накоротко, или, по согласованию с изготовителем, должны предоставляться на испытание специально подготовленные образцы ПРА.

ПРА или компоненты рассматриваются как полностью закрытые, если они залиты самозатвердевающим компаундом, покрывающим соответствующие поверхности так, что нет воздушных зазоров.

Компоненты, у которых согласно спецификации изготовителя не может произойти короткое замыкание или которые исключают короткое замыкание, не замыкаются накоротко. Компоненты, у которых согласно спецификации изготовителя не может произойти обрыв, не размыкаются.

Конденсаторы фильтра, непосредственно подключенные к сети питания, не испытываются, если они соответствуют требованию IEC 60384-14 и классифицированы как X1 или X2 при соответствующем напряжении.

Изготовитель должен представить подтверждение, что компоненты ведут себя подобным образом, например показав, что они отвечают требованиям соответствующего стандарта.

Конденсаторы, резисторы или дроссели, которые не отвечают требованиям соответствующих стандартов, замыкаются накоротко или размыкаются в зависимости от того, что более неблагоприятно.

Для ПРА с маркировкой  температура корпуса ПРА в любом месте не должна превышать значения, указанного в маркировке.

Примечание – ПРА и катушки фильтров без этих символов проверяются вместе со светильником в соответствии с IEC 60598-1.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

14.1 Пути утечки и зазоры замыкают накоротко, если их значение меньше, чем указано в разделе 16, принимая в расчет любое уменьшение, допускаемое в 14.1 – 14.4.

Примечание 1 – Пути утечки и зазоры, значение которых меньше, чем указано в разделе 16, между находящимися под напряжением и доступными металлическими частями, не допускаются.

Между проводниками, защищенными от сетевых перенапряжений (например, дросселем или конденсатором), расположенными на печатной плате, которая соответствует требованиям IEC 61189-2 по креплению и стойкости к отслоению, требования к путям утечки изменены. Расстояния, указанные в таблице 3, заменяются значениями, которые рассчитываются по формуле

$$\lg d = 0{,}78 \lg \frac{\hat{V}}{300}, \qquad (3)$$

с минимальным расстоянием 0,5 мм,

где d – расстояние, мм;

$\hat{V}$ – пиковое напряжение, В.

Эти расстояния могут быть определены по графику на рисунке 2.

Примечание 2 – Покрытие лаком или аналогичным материалом не принимают во внимание при расчете расстояний.

Пути утечки на печатных платах могут быть меньше, чем указано выше, если используется покрытие, соответствующее IEC 60664-3. Это применимо также к путям утечки между частями, находящимися под напряжением, и частями, соединенными с доступными металлическими частями. Испытания по соответствующим разделам IEC 60664-3 должны показать соответствие этим требованиям.

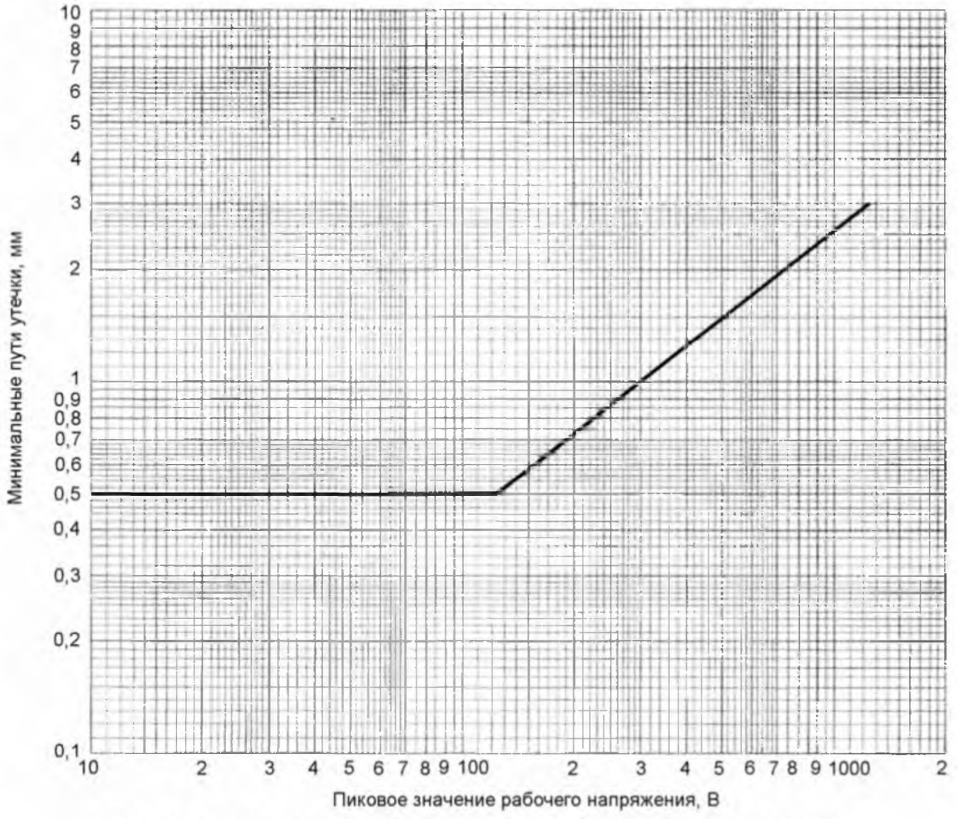


Рисунок 2 – Пути утечки между проводниками на печатных платах, не соединенных с сетью питания

14.2 Полупроводниковые приборы замыкают накоротко или, если применимо, размыкают.

Только один компонент однократно должен замыкаться накоротко (или размыкаться).

14.3 Изоляцию замыкают накоротко через лаковое покрытие, эмаль или ткань.

Такие покрытия не учитывают при оценке путей утечки и зазоров, указанных в таблице 3. Однако, если эмаль образует изоляцию проводов и выдерживает испытание напряжением, приведенным в IEC 60317-0-1 (раздел 13), это учитывается как добавление 1 мм к путям утечки и воздушным зазорам.

Требования настоящего пункта не подразумевают необходимости короткого замыкания изоляции между витками катушек, изолирующих оплеток или трубок.

14.4 Электролитические конденсаторы замыкают накоротко.

14.5 Соответствие 14.1 – 14.4 проверяют при работе ПРА при номинальном напряжении с использованием испытательной процедуры, изложенной в 14.6, с подсоединенными лампами при температуре корпуса ПРА t_C. Каждое условие неисправности, указанное в 14.1 – 14.4, должно применяться по очереди.

Примечание – При испытаниях по настоящему пункту испытательное напряжение может иметь любое значение в пределах диапазона питающего напряжения или в пределах ±5 %, если указано одно значение. При этом допускается большая токовая способность, требуемая для этого испытания.

Испытание должно проводиться на трех образцах, состоящих из одной (или более) единицы, представленных на типовое испытание для каждого условия неисправности. Если один из образцов окажется несоответствующим, испытание повторяют на трех новых образцах, каждый из которых должен соответствовать этому испытанию. Испытание продолжают до установившегося состояния, после чего измеряют температуру на корпусе ПРА.

Примечание – Компоненты, такие как резисторы, конденсаторы, полупроводниковые приборы, предохранители, могут выходить из строя. Их допускается заменять для продолжения испытания.

После испытания, когда ПРА охладится до температуры окружающей среды, сопротивление изоляции, измеренное при напряжении постоянного тока приблизительно 500 В, должно быть не менее 1 МОм.

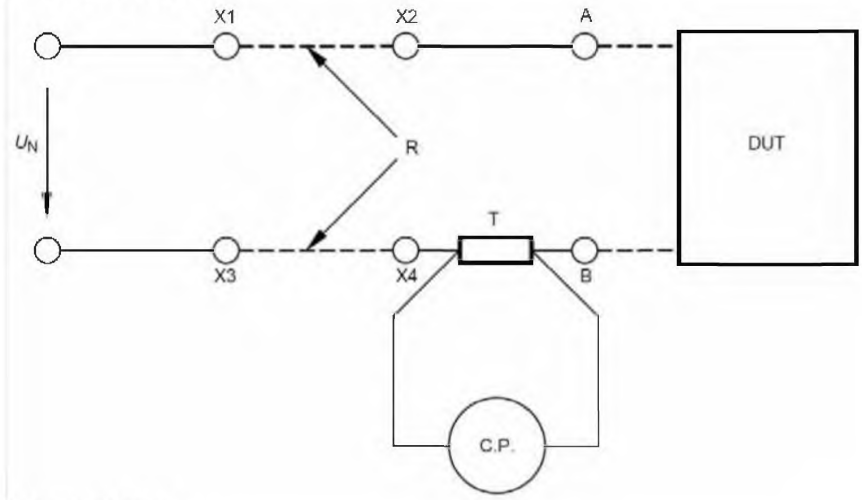
Для проверки горючести выделяющихся из компонентов газов испытание проводят с высокочастотным искровым генератором.

Для проверки напряжения на доступных частях проводят испытание по приложению А.

Для проверки того, что выброс пламени или расплавленного материала не представляет опасности, испытываемый образец обертывают папиросной бумагой по ISO 4046-4 (пункт 4.187), которая не должна воспламениться.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

14.6 Подсоединяют испытываемый ПРА к мощному источнику переменного тока, способного обеспечить при неисправности ток 160 A^{-0}_{+10} %, как показано на рисунке 3. Применяют соответствующее условие неисправности.



U_N – напряжение питания;
DUT – испытываемый прибор;
R – дополнительный проводник или резистор для регулировки тока;
T – шунт 10 мОм;
X1, X2, X3, X4 – зажимы для дополнительных проводников или резисторов;
A, B – зажимы для короткого замыкания источника и ПРА;
C.P. – пробник тока

Рисунок 3 – Испытательная цепь для ПРА

Применяют следующую процедуру:

a) Закорачивают зажимы A и B. Калибруют испытательную цепь дополнительными проводниками или резисторами между зажимами X1 – X2 и X3 – X4. Значение тока должно быть 160 A^{-0}_{+10} %.

b) Устраняют короткое замыкание. Подсоединяют испытываемый ПРА к зажимам A и B.

c) Проводят испытание ПРА.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

15 Конструкция

15.1 Дерево, хлопок, шелк, бумага и аналогичные волокнистые материалы

Дерево, хлопок, шелк, бумага и аналогичные волокнистые материалы не должны использоваться как изоляция, если они не пропитаны.

Соответствие проверяют осмотром.

15.2 Печатные цепи

Печатные цепи допускаются для внутренних соединений.

Соответствие проверяют при испытании по разделу 14.

16 Пути утечки и зазоры

Пути утечки и зазоры не должны быть меньше значений, указанных в таблицах 3 и 4 (какая применима), если иное не определено в разделе 14.

Для пазов шириной менее 1 мм значение пути утечки ограничено шириной этих пазов.

Любой воздушный зазор менее 1 мм не должен учитываться в расчете суммарного расстояния по воздуху.

Примечания

1 Пути утечки – это расстояния по воздуху, измеренные вдоль внешней поверхности изоляционного материала.

2 Расстояния между обмотками балласта не измеряют, так как они проверяются при испытании на долговечность (ресурс). Это применимо также к расстояниям между отводами.

Металлический корпус должен иметь изолирующую прокладку в соответствии с IEC 60598-1, если при отсутствии такой прокладки путь утечки или зазор между частями, находящимися под напряжением, и корпусом будет меньше значения, указанного в соответствующих таблицах.

Примечание 3 – В балластах с открытым сердечником эмаль или аналогичный материал, который образует изоляцию провода и выдерживает испытание напряжением для класса 1 или 2 по IEC 60317-0-1 (раздел 13), считают как добавление 1 мм к значениям, указанным в таблицах 3 и 4 настоящего стандарта, между покрытыми эмалью проводами разных обмоток или проводами и крышками, железными сердечниками и т. д. Однако это применимо только в случае, когда пути утечки и зазоры составляют не менее 2 мм в дополнение к слоям эмали.

ПРА, в которых компоненты залиты самозатвердевающим компаундом, покрывающим соответствующие поверхности так, что зазоры отсутствуют, не проверяют.

Печатные платы не проверяют на соответствие требованиям настоящего раздела, так как они проверяются по разделу 14.

Таблица 3 – Минимальные расстояния для синусоидальных напряжений переменного тока (50/60 Гц)

Части	Минимальное расстояние, мм					
	Среднеквадратическое рабочее напряжение, В, не более					
	50	150	250	500	750	1000
a) между частями, находящимися под напряжением, различной полярности; и b) между частями, находящимися под напряжением, и доступными металлическими частями, постоянно присоединенными к ПРА, включая винты, устройства крепления крышек или крепления ПРА к опоре; c) между частями, находящимися под напряжением, и внешними доступными поверхностями изолированных частей балластов, если кожух светильника обеспечивает защиту от поражения электрическим током:						
– пути утечки						
для изоляции с КИТ ≥ 600	0,6	1,4	1,7	3	4	5,5
< 600	1,2	1,6	2,5	5	8	10
– зазоры	0,2	1,4	1,7	3	4	5,5

Окончание таблицы 3

Части	Минимальное расстояние, мм					
	Среднеквадратическое рабочее напряжение, В, не более					
	50	150	250	500	750	1000
d) между частями, находящимися под напряжением, и опорной поверхностью или съемной металлической крышкой, если таковая имеется, если конструкция не обеспечивает, что значения по перечислению b) больше при установке в самое неблагоприятное положение:						
– зазоры	2	3,2	3,6	4,8	6	8

Примечания

1 КИТ (контрольный индекс трекингостойкости) – в соответствии с IEC 60112.

2 В случае если пути утечки измеряются до частей, которые не находятся под напряжением или не предназначены для заземления, где трекинг не может происходить, значения, указанные для КИТ ≥ 600, применяются для всех материалов (несмотря на реальный КИТ).

Для путей утечки, на которые рабочее напряжение воздействует меньше 60 с, значения, указанные для КИТ ≥ 600, применяются для всех материалов.

3 Для путей утечки, не подвергаемых загрязнению пылью или влагой, применяются значения, указанные для КИТ ≥ 600 (независимо от реального КИТ).

4 Для устройств, указанных в IEC 61347-2-1, доступные металлические части неподвижно размещаются относительно частей, находящихся под напряжением.

5 Пути утечки и зазоры, указанные в настоящем разделе, не применяют к устройствам, указанным в IEC 61347-2-1, которые выполнены с размерами, указанными в IEC 60155. В таких случаях применяют требования IEC 61347-2-1.

Таблица 4 – Минимальные расстояния для несинусоидальных импульсных напряжений

	Номинальное импульсное напряжение, кВ (пиковое)																	
	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100
Минимальный зазор, мм	1,0	1,5	2	3	4	5,5	8	11	14	18	25	33	40	60	75	90	130	170

Для расстояний, подвергаемых воздействию как синусоидальных напряжений, так и несинусоидальных импульсов, минимальное требуемое расстояние не должно быть меньше наибольшего значения, указанного в таблице 3 или 4.

Пути утечки не должны быть меньше, чем требуемые минимальные зазоры.

17 Винты, токоведущие части и соединения

Винты, токоведущие части и механические соединения, повреждение которых может снизить безопасность ПРА, должны выдерживать механические нагрузки, возникающие при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями по IEC 60598-1 (пункты 4.11 и 4.12).

18 Теплостойкость, огнестойкость и трекингостойкость

18.1 Части из изоляционных материалов, удерживающие в определенном положении части, находящиеся под напряжением, или обеспечивающие защиту от поражения электрическим током, должны иметь достаточную теплостойкость.

Для материалов, кроме керамики, соответствие проверяют, подвергая указанные части испытанию вдавливанием шарика по IEC 60598-1 (раздел 13).

18.2 Наружные части из изоляционного материала, обеспечивающие защиту от поражения электрическим током, и части из изоляционного материала, удерживающие в определенном положении части, находящиеся под напряжением, должны иметь достаточную огнестойкость и стойкость к воспламенению.

Для материалов, кроме керамики, соответствие проверяют испытаниями по 18.3 или 18.4 (какое применимо).

Печатные платы не испытывают, как указано выше; их испытывают в соответствии с IEC 61189-2 (пункт 8.7) и соответствующими частями IEC 61249-2. Любое самоподдерживающееся пламя должно потухнуть в течение 30 с после удаления газовой горелки, и горящие капли не должны воспламенить папиросную бумагу.

18.3 Внешние части из изоляционного материала, обеспечивающие защиту от поражения электрическим током, подвергают испытанию раскаленной проволокой в течение 30 с по IEC 60695-2-10 со следующими уточнениями:

– испытывают один образец;

– испытательный образец – полностью укомплектованный ПРА;

– температура раскаленной проволоки – 650 °С;

– любое самоподдерживающееся пламя или тление образца должно прекратиться в течение 30 с после отвода раскаленной проволоки, и горящие капли не должны воспламенить папиросную бумагу, указанную в ISO 4046-4 (пункт 4.187), расположенную горизонтально на (200 ± 5) мм ниже испытываемого образца.

18.4 Части из изоляционного материала, удерживающие в определенном положении части, находящиеся под напряжением, подвергают испытанию игольчатым пламенем по IEC 60695-11-5 со следующими уточнениями:

– испытывают один образец;

– испытываемый образец – полностью укомплектованный ПРА. Если для выполнения испытания необходимо удалить части ПРА, следует обратить внимание на то, чтобы условия испытания не отличались значительно от тех, которые возникают при нормальной эксплуатации;

– испытательное пламя прикладывается к центру испытываемой поверхности;

– продолжительность приложения – 10 с;

– любое самоподдерживающееся пламя должно погаснуть в течение 30 с после удаления газовой горелки, и горящие капли не должны воспламенить папиросную бумагу, указанную в ISO 4046-4 (пункт 4.187), расположенную горизонтально на расстоянии (200 ± 5) мм ниже испытываемого образца.

18.5 ПРА, предназначенные для установки в светильники, отличные от обычных, независимые ПРА и ПРА, в которых изоляция подвергается пусковому напряжению с пиковым значением более 1500 В, должны быть трекингостойкими.

Для материалов, кроме керамики, соответствие проверяют, подвергая части испытанию на трекинг по IEC 60598-1 (раздел 13).

19 Стойкость к коррозии

Металлические части, коррозия которых может снизить безопасность ПРА, должны иметь соответствующую стойкость к коррозии.

Соответствие проверяют испытанием по IEC 60598-1 (подпункт 14.18.1).

Покрытие лаком считают достаточным для внешних поверхностей.

20 Выходное напряжение без нагрузки

Если балласт подсоединен к номинальному питающему напряжению с номинальной частотой без нагрузки на выходе, выходное напряжение должно отличаться от номинального значения выходного напряжения без нагрузки не более чем на 10 %.

Приложение А
(обязательное)

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

А.1 Для определения того, находится ли проводящая часть под напряжением, способным привести к поражению электрическим током, проводят следующие испытания, при этом ПРА работает при номинальном напряжении и номинальной частоте питания.

А.2 Проводящая часть находится под напряжением, если измеренный ток утечки превышает 0,7 мА (пиковое значение) или 2 мА постоянного тока.

Для частот более 1 кГц предельное значение 0,7 мА (пиковое значение) умножается на значение частоты в килогерцах, но результат не должен превышать 70 мА (пиковое значение).

Ток измеряют между проводящей частью и землей.

Соответствие проверяют измерением по IEC 60990 (рисунок 4 и пункт 7.1).

А.3 Измеряют напряжение между проводящей и любой доступной частью на безындуктивном резисторе сопротивлением 50 кОм. Проводящая часть находится под напряжением, если измеренное напряжение превышает 34 В (пиковое значение).

Для этого испытания один полюс источника питания должен быть заземлен.

Приложение B
(обязательное)

Частные требования к ПРА с тепловой защитой

B.1 Вводное замечание

Настоящее приложение распространяется на две различные категории ПРА с тепловой защитой. Первая категория включает ПРА «класса P» (в соответствии с B.9.2) в США, рассматриваемые в этом стандарте как «защищенные ПРА», которые предназначены для предотвращения перегрева ПРА в условиях эксплуатации, включая защиту монтажной поверхности светильника от перегрева в конце срока службы.

Вторая категория включает «ПРА с тепловой защитой с заявленной температурой» (в соответствии с B.9.3, B.9.4, B.9.5). Эта категория обеспечивает тепловую защиту монтажной поверхности, которая в зависимости от маркированной рабочей температуры тепловой защиты в комбинации с конструкцией светильника обеспечивает защиту от перегрева ПРА в конце срока службы.

Примечание – К третьей категории тепловой защиты относятся ПРА, в которых тепловая защита монтажной поверхности обеспечивается тепловой защитой снаружи ПРА. Соответствующие требования установлены в IEC 60598-1.

Разделы, перечисленные в настоящем приложении, дополняют соответствующие разделы основной части настоящего стандарта. Если в настоящем приложении не указан соответствующий раздел или пункт, то раздел или пункт настоящего стандарта применяется без изменений.

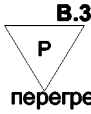
Раздел B.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

B.2 Область применения

Настоящее приложение применяют к ПРА для разрядных ламп, предназначенных для встраивания в светильники и включающих в себя средства тепловой защиты для отключения питания ПРА до того, как температура корпуса ПРА превысит определенный предел.

B.3 Термины и определения

B.3.1 ПРА с тепловой защитой «класса P», 

(«class P» thermally protected lamp controlgear, 

): ПРА, включающий в себя тепловую защиту, которая предназначена для предотвращения перегрева при любых условиях эксплуатации и будет защищать монтажную поверхность светильника от перегрева в конце срока службы.

B.3.2 ПРА с тепловой защитой с заявленной температурой, 

(temperature declared thermally protected lamp controlgear, 

): ПРА, включающий в себя средства защиты от перегрева, предотвращающие превышение температуры корпуса ПРА при любых условиях эксплуатации выше указанного значения.

Примечание – Точки в треугольнике заменяются значением номинальной максимальной температуры корпуса в градусах Цельсия в любом месте на наружной поверхности корпуса, как заявлено производителем при условиях, указанных в разделе B.9.

ПРА, маркированные значением до 130, обеспечивают защиту от перегрева в конце срока службы в соответствии с маркированными данными светильника (см. IEC 60598-1).

Если значение превышает 130, светильники, маркированные символом 

, должны быть подвергнуты дополнительному испытанию по IEC 60598-1 как светильники без температурных управляющих устройств.

B.3.3 номинальная температура срабатывания (rated opening temperature): Температура в режиме без нагрузки, при которой защита разрывает цепь.

B.4 Общие требования для ПРА с тепловой защитой

Устройства тепловой защиты должны быть несъемной частью ПРА и располагаться так, чтобы была обеспечена защита от механического повреждения. Восстанавливаемые части, если они имеются, должны быть доступны только при помощи инструмента.

Если работа устройства защиты зависит от полярности, то в оборудовании, подключаемом шнуром с неполярной вилкой, защита должна быть в обоих вводах.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями по IEC 60730-2-3 или IEC 60691 (что подходит).

B.5 Общие указания по испытаниям

Должно быть представлено достаточное количество специально подготовленных образцов в соответствии с разделом B.9.

Только один образец необходимо подвергать наиболее неблагоприятному условию отказа, указанному в B.9.2, и только один образец необходимо подвергать испытаниям, указанным в B.9.3 или B.9.4. Кроме того, для обоих типов ПРА с тепловой защитой по крайней мере один специально подготовленный образец должен быть представлен для определения наиболее неблагоприятных отказов, указанных в B.9.2.

B.6 Классификация

ПРА классифицируют согласно B.6.1 или B.6.2.

B.6.1 Согласно классу защиты

a) ПРА с тепловой защитой «класса P», символ 

;

b) ПРА с тепловой защитой с заявленной температурой, символ 

.

B.6.2 Согласно типу защиты

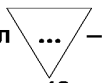
a) автоматически восстанавливающаяся (циклическая) защита;
b) восстанавливаемая вручную (циклическая) защита;
c) незаменяемая невосстанавливаемая (плавкий предохранитель) защита;
d) заменяемая невосстанавливаемая (плавкий предохранитель) защита;
e) другие типы, обеспечивающие эквивалентную тепловую защиту.

B.7 Маркировка

B.7.1 ПРА, содержащие устройства защиты от перегрева, должны иметь маркировку в соответствии с классом защиты:

– символ 

– для ПРА с тепловой защитой «класса P»;

– символ 

– для ПРА с тепловой защитой с заявленной температурой, значение которой увеличивается кратно 10.

Контактный(ые) зажим(ы), к которому(ым) подключается(ются) устройство(а) защиты, должен(ы) быть обозначен(ы) тем же символом.

Дополнительно для заменяемой защиты маркировка должна содержать тип используемой защиты.

Примечания

1 Эта маркировка требуется изготовителю светильника, для того чтобы к маркированному контактному зажиму ПРА не была присоединена лампа.

2 Правила устройства электропроводки могут требовать установки защиты в линейный провод. Это существенно для приборов класса защиты I, где используется полярное подключение.

B.7.2 Дополнительно к указанной маркировке изготовитель ПРА должен заявить тип защиты в соответствии с B.6.2.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

B.8 Теплостойкость обмоток

ПРА с тепловой защитой должны испытываться на теплостойкость обмоток с закороченной защитой.

Примечание – Для типовых испытаний изготовитель может представлять образцы с закороченной защитой.

B.9 Нагрев ПРА

B.9.1 Предварительные испытания

Перед испытаниями по этому разделу ПРА должны быть помещены (в обесточенном состоянии) не менее чем на 12 ч в камеру тепла, температуру в которой поддерживают на 5 К меньше, чем номинальная рабочая температура защиты.

Дополнительно ПРА с плавкими предохранителями перед извлечением из камеры охлаждают до температуры не менее чем на 20 К меньше, чем номинальная рабочая температура защиты.

В конце этого периода небольшой ток, например не более 3 % от номинального потребляемого тока ПРА, должен быть пропущен через ПРА для определения того, что защита не срабатывает.

ПРА, в котором сработала защита, не должен использоваться для последующих испытаний.

B.9.2 ПРА с тепловой защитой «класса P»

Такие ПРА ограничиваются максимальной температурой корпуса 90 °C, номинальной максимальной температурой обмотки (t_W) 105 °C и номинальной максимальной рабочей температурой конденсатора (t_C) 70 °C.

Примечание – Эти ПРА применяются в настоящее время в США.

ПРА работают при тепловом равновесии при нормальных условиях в испытательной камере, типовой пример которой приведен в приложении D, при температуре окружающей среды 40^{+0}_{-5} °C.

При этих условиях устройство защиты не должно срабатывать.

Затем вводят и применяют до окончания испытания наиболее неблагоприятный отказ из указанных ниже.

Для создания этих условий может понадобиться специально подготовленный образец.

B.9.2.1 Трансформаторы испытывают в следующих аномальных режимах (в дополнение к указанным в IEC 60598-1, приложение C).

a) Для ПРА, указанных в IEC 61347-2-8:

– 10 % внешних витков первичной обмотки замыкают накоротко;

– 10 % внешних витков любой вторичной обмотки замыкают накоротко;

– любой силовой конденсатор замыкают накоротко, если такой режим не приводит к короткому замыканию первичной обмотки балласта.

b) Для ПРА, указанных в IEC 61347-2-9:

– 20 % внешних витков первичной обмотки замыкают накоротко;

– 20 % внешних витков любой вторичной обмотки замыкают накоротко;

– любой силовой конденсатор замыкают накоротко, если такой режим не приводит к короткому замыканию первичной обмотки балласта.

B.9.2.2 Дроссели испытывают в следующих аномальных режимах (в дополнение к указанным в IEC 60598-1, приложение C):

a) Для ПРА, указанных в IEC 61347-2-8:

– 10 % внешних витков каждой обмотки замыкают накоротко;

– последовательный конденсатор, если применяется, замыкают накоротко.

b) Для ПРА, указанных в IEC 61347-2-9:

– 20 % внешних витков каждой обмотки замыкают накоротко;

– последовательный конденсатор, если применяется, замыкают накоротко.

Для этого измерения должно проводиться три цикла нагрева и охлаждения. Для невосстанавливаемых типов защиты должен проводиться только один цикл на каждом специально подготовленном ПРА.

Температуру на корпусе ПРА продолжают измерять после срабатывания защиты. За исключением проверки температурной защиты с повторным включением, испытание может заканчиваться, когда температура на корпусе начинает снижаться после срабатывания защиты или когда превышен предел указанной температуры.

Примечание – Если температура на корпусе не превышает 110 °C и далее устанавливается на этом значении или начинает снижаться, испытание может быть прекращено через 1 ч после первого пика температуры.

В процессе испытания температура на корпусе ПРА не должна превышать 110 °С и быть более 85 °С, когда устройство защиты повторно включает цепь (с восстанавливающимся типом защиты), за исключением того, что в течение любого цикла работы устройства защиты при испытании температура корпуса может превышать 110 °С, если промежуток времени между моментом, когда температура на корпусе впервые превысила предел, и моментом достижения максимальной температуры, указанной в таблице В.1, не превышает соответствующего времени, указанного в данной таблице.

Температура на корпусе конденсатора, являющегося частью ПРА, не должна превышать 90 °С. Однако она может быть более 90 °С, если температура на корпусе ПРА более 110 °С.

Таблица В.1 – Работа тепловой защиты

Максимальная температура корпуса ПРА, °С	Максимальное время достижения максимальной температуры свыше 110 °С, мин
Св. 150	0
От 145 до 150	5,3
« 140 « 145	7,1
« 140 « 135	10
« 130 « 135	14
« 125 « 130	20
« 120 « 125	31
« 115 « 120	53
« 110 « 115	120

В.9.3 ПРА с тепловой защитой с заявленной температурой и номинальной максимальной температурой корпуса 130 °С или ниже, указанные в IEC 61347-2-8

ПРА работает при тепловом равновесии в нормальных условиях в испытательной камере, описанной в приложении D, при такой температуре, при которой температура обмотки достигает значения (t_W + 5) °С.

При этих условиях устройства защиты не должны срабатывать.

Затем вводят и применяют до окончания испытания наиболее неблагоприятный отказ из указанных в В.9.2.

Примечание – Допускается работа ПРА при токе, при котором температура обмотки достигает значения, равного тому, которое возникает при наиболее неблагоприятном отказе из указанных в В.9.2.

В процессе испытания температура на корпусе ПРА не должна превышать 135 °С и не должна быть более 110 °С, когда устройство защиты повторно включает цепь (с восстанавливающимся типом защиты). Однако в течение любого цикла работы устройства защиты при испытании температура корпуса может превышать 135 °С, если промежуток времени между моментом, когда температура на корпусе впервые превысила предел, и моментом достижения максимальной температуры, указанной в таблице В.2, не превышает соответствующего времени, указанного в данной таблице.

Температура на корпусе конденсатора, являющегося частью ПРА, не должна превышать 50 °С или t_C при нормальных условиях и 60 °С или (t_C + 10) °С при условиях аномальной работы для конденсаторов с указанной или не указанной номинальной максимальной рабочей температурой (t_C) соответственно.

Таблица В.2 – Работа тепловой защиты

Максимальная температура корпуса ПРА, °С	Максимальное время достижения максимальной температуры свыше 135 °С, мин
Св. 180	0
От 175 до 180	15
« 170 « 175	20
« 165 « 170	25
« 160 « 165	30
« 155 « 160	40
« 150 « 155	50
« 145 « 150	60
« 140 « 145	90
« 135 « 140	120

B.9.4 ПРА с тепловой защитой с заявленной температурой и номинальной максимальной температурой корпуса, превышающей 130 °C, указанные в IEC 61347-2-8

a) ПРА должен работать при тепловом равновесии в условиях, указанных в D.4, при токе короткого замыкания, создающем температуру обмотки (t_W + 5) °C.

При этих условиях устройство защиты не должно срабатывать.

b) Затем ПРА работает при токе, при котором температура обмотки достигает значения, равного значению при наиболее неблагоприятном отказе из указанных в B.9.2. На протяжении испытания должна измеряться температура на корпусе ПРА. Затем, если необходимо, ток через обмотку должен медленно и непрерывно повышаться, пока не сработает устройство защиты.

Интервалы времени и скорость увеличения тока должны быть такими, чтобы температурное равновесие между температурой обмоток и поверхностью ПРА достигалось как можно более точно.

В процессе испытания должна непрерывно измеряться наивысшая температура поверхности ПРА.

Для ПРА с автоматически самовосстанавливающимися термовыключателями/устройствами защиты (см. B.6.2, перечисление 2a) или защитным механизмом другого типа (см.B.6.2, перечисление 2e) испытание должно продолжаться до достижения установившейся температуры поверхности.

При этих условиях автоматически самовосстанавливающийся термовыключатель/устройство защиты должно сработать три раза, включая и выключая ПРА.

Для ПРА с восстанавливаемыми вручную термовыключателями/устройствами защиты испытание должно повторяться три раза с 30-минутными интервалами. В конце каждого 30-минутного интервала термовыключатель/устройство защиты должно быть восстановлено.

Для ПРА с незаменяемым невосстанавливаемым типом защиты и для ПРА с заменяемым типом тепловой защиты должен проводиться только один цикл испытания.

Соответствие достигается, если наивысшая температура на любой поверхности ПРА не превышает значения, указанного в маркировке.

Допускается превышение заявленного значения на 10 % в течение 15 мин после срабатывания устройства защиты. После этого периода заявленное значение не должно превышаться.

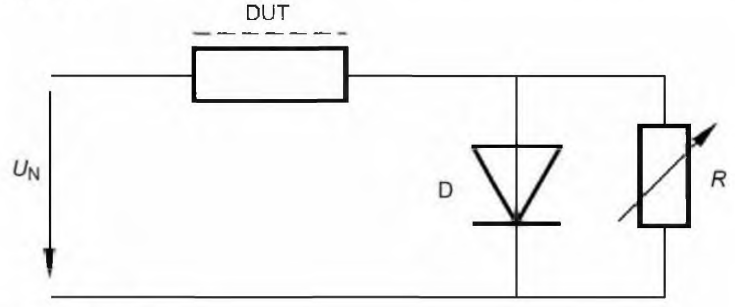
B.9.5 ПРА с тепловой защитой с заявленной температурой, указанные в IEC 61347-2-9

B.9.5.1 Общие положения

ПРА должны быть оснащены тепловой защитой. При испытаниях, указанных в B.9.5.1 – B.9.5.3, с использованием испытательной цепи, указанной на рисунке B.1, наибольшая температура любой части поверхности ПРА не должна превышать маркированное значение t_C, за исключением 15-минутного интервала от момента срабатывания температурной защиты, в течение которого допускается 10%-ное превышение маркированного значения t_C.

Если имеются последовательно соединенные конденсаторы, то они должны быть закорочены в процессе испытания.

В процессе испытания должна постоянно измеряться температура обмотки и наибольшая температура любой части ПРА.



DUT – испытываемый прибор;
D – диод – 100 A, 600 В;
R – резистор 0 … 200 Ом ($^1/_2$ мощности лампы);
U_N – испытательное напряжение

Рисунок B.1 – Испытательная цепь ПРА с тепловой защитой

B.9.5.2 Последовательность испытания

Применяется следующая последовательность испытания при условии нормальной температуры обмотки и работы температурной защиты:

a) Испытание при нормальной температуре обмотки плюс 20 K:

ПРА работает при температурном равновесии в условиях, указанных в H.12, при таком токе короткого замыкания (устанавливается резистором R), чтобы температура обмотки была равна (t_W + 20) °C.

Температурная защита не должна срабатывать (разрывать цепь) при этих условиях.

Ток, соответствующий (t_W + 20) °C, записывается как опорный для испытания b).

b) Испытание на срабатывание температурной защиты – контроль маркированного значения t_C температурного ограничения:

После испытания при условии нормальной температуры обмотки плюс 20 K ПРА работает при ступенчатом увеличении тока (при указанном шаге) до срабатывания температурной защиты.

Первый шаг при токе $I_{tW + 20}$ + 5 %.

Второй шаг при токе $I_{tW + 20}$ + 10 %.

Третий шаг при токе $I_{tW + 20}$ + 15 % и т. д.

Процедура увеличения тока с шагом 5 % повторяется до срабатывания тепловой защиты и размыкания цепи. При каждом шаге необходимо время для температурной стабилизации и наблюдения за ПРА.

B.9.5.3 Испытательный цикл

Испытательный цикл для различных типов температурной защиты следующий:

a) ПРА с автоматически восстанавливающимся устройством тепловой защиты, соответствующим B.6.2, перечисление a), или защитным методом другого типа по B.6.2, перечисление e).

Для ПРА, оборудованных автоматически восстанавливающимся устройством тепловой защиты или защитным методом другого типа, испытание должно продолжаться до достижения установившейся температуры поверхности. Автоматически восстанавливающееся устройство тепловой защиты должно сработать три раза, выключая и включая ПРА в этих условиях.

b) ПРА с восстанавливаемым вручную устройством тепловой защиты, соответствующим B.6.2, перечисление b).

Для ПРА, оборудованных восстанавливаемым вручную устройством тепловой защиты, испытание должно повторяться три раза с 30-минутными интервалами между испытаниями. В конце каждого 30-минутного интервала термовыключатель должен быть восстановлен.

c) ПРА с незаменяемым невосстанавливаемым устройством тепловой защиты, соответствующим B.6.2, перечисление c), и устройством тепловой защиты заменяемого типа, соответствующим B.6.2, перечисление d).

Для ПРА с незаменяемым невосстанавливаемым устройством тепловой защиты и устройством тепловой защиты заменяемого типа проводится только один цикл испытания.

d) ПРА с комбинацией защитных устройств.

ПРА, в котором используется комбинация упомянутых защитных устройств, должен испытываться как оснащенный защитным устройством, обеспечивающим первичную защиту в температурном управлении, как заявлено изготовителем.

Подраздел 9.5 (Измененная редакция, Изм. № 1)

Приложение С
(обязательное)

Частные требования для электронных ПРА с тепловой защитой от перегрева

С.1 Область применения

Настоящее приложение применяется к электронным ПРА с устройствами тепловой защиты, предназначенными для размыкания питающих цепей ПРА перед тем, как температура корпуса превысит установленный предел.

С.2 Термины и определения

С.2.1 ПРА с тепловой защитой с заявленной температурой 

(temperature declared thermally protected lamp controlgear 

): ПРА с устройствами защиты от перегрева, предотвращающими превышение установленного значения температуры корпуса ПРА.

Примечание – Точки в треугольнике заменяются значением номинальной максимальной температуры корпуса в градусах Цельсия в любом месте на внешней поверхности корпуса ПРА, заявленным изготовителем, при условиях, указанных в разделе С.7.

ПРА, маркированный значением до 130, обеспечивает соответствующую защиту от перегрева в конце срока службы в светильниках, маркированных символом 

(см. IEC 60598-1).

Если значение превышает 130, светильники с маркировкой 

должны дополнительно испытываться по IEC 60598-1 как светильники без температурных устройств управления.

С.3 Общие требования для электронных ПРА со средствами защиты от перегрева

С.3.1 Устройства тепловой защиты должны быть составной частью ПРА и располагаться так, чтобы была обеспечена защита от механического повреждения. Заменяемые части, если имеются, должны быть доступны только при помощи инструмента.

Если работа средств защиты зависит от полярности, оборудование, подключаемое неполярной вилкой, должно иметь защиту в обоих вводах.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями по IEC 60730-2-3 или IEC 60691 (что подходит).

С.3.2 Выход из строя устройств защиты не должен приводить к риску пожарной опасности.

Соответствие проверяют испытаниями по разделу С.7.

С.4 Общие указания по испытаниям

Должно быть представлено соответствующее количество специально подготовленных образцов в соответствии с разделом С.7.

Только один образец необходимо подвергать наиболее неблагоприятным неисправностям, указанным в С.7.2.

С.5 Классификация

ПРА с тепловой защитой классифицируют по типу защиты:

a) автоматически восстанавливающаяся защита;

b) защита с восстановлением вручную;

c) незаменяемая, невосстанавливаемая защита;

d) заменяемая, невосстанавливаемая защита;

e) другие типы, обеспечивающие эквивалентную тепловую защиту.

C.6 Маркировка

ПРА с тепловой защитой должны иметь указанную ниже маркировку.

C.6.1 Используется символ ▽ ... для ПРА с тепловой защитой с заявленной температурой, значение которой увеличивается кратно 10.

C.6.2 В дополнение к указанной маркировке изготовитель ПРА должен указать тип защиты в соответствии с разделом C.5. Эта информация должна предоставляться в каталогах изготовителя или аналогичных документах.

C.7 Ограничение нагрева

C.7.1 Отборочное испытание

Перед началом испытаний по настоящему разделу ПРА должен быть помещен в обесточенном состоянии на время не менее 12 ч в камеру тепла, в которой поддерживается температура, на 5 K меньше температуры корпуса t_C.

ПРА, в котором сработала защита, не должен использоваться для последующих испытаний.

C.7.2 Работа устройств защиты

ПРА работает при температурном равновесии в нормальных условиях в испытательной камере, описанной в приложении D, при такой окружающей температуре, при которой температура корпуса достигает (t_C $^{+0}_{-5}$) °C.

При этих условиях устройства защиты не должны срабатывать.

Затем до окончания испытания вводится наиболее неблагоприятная неисправность из указанных в 14.1 – 14.4.

Если испытываемый ПРА содержит обмотки, такие как дроссели фильтра для подавления гармоник, которые подсоединены к питающей сети, выводы этих обмоток должны быть замкнуты накоротко, и другие части ПРА должны работать в нормальных условиях. Катушки фильтра для подавления радиопомех не подвергаются испытанию.

Примечание – Это может быть выполнено на специально подготовленных испытываемых образцах.

Затем, если необходимо, ток через обмотки должен медленно и постоянно увеличиваться до срабатывания устройств защиты. Продолжительность интервалов и время увеличения тока должны быть такими, чтобы устанавливалось, насколько возможно, температурное равновесие между температурой обмотки и поверхностью ПРА. На протяжении испытания должна постоянно измеряться наивысшая температура на поверхности ПРА.

Для ПРА с автоматически восстанавливающимся (см. C.5, перечисление a) или другим (см. C.5, перечисление e) типом защиты испытание должно продолжаться до достижения стабильной температуры поверхности.

Автоматически восстанавливающееся защитное устройство должно работать при трехкратном включении и выключении в заданных условиях.

Для ПРА с тепловой защитой, восстанавливаемой вручную, испытание должно повторяться шесть раз с 30-минутными интервалами между испытаниями. Устройство защиты должно восстанавливаться в конце 30-минутного интервала.

Для ПРА, оснащенных незаменяемыми, невосстанавливаемыми типами защиты, и для ПРА с заменяемыми защитными устройствами проводится только одно испытание.

Соответствие достигается, если наивысшая температура любой части поверхности ПРА не превышает значения, указанного в маркировке.

Допускается превышение маркированного значения на 10 % в течение 15 мин после срабатывания устройств защиты. После этого времени значение, указанное в маркировке, не должно превышаться.

Приложение D
(обязательное)

Требования к проведению тепловых испытаний ПРА с тепловой защитой

D.1 Испытательная камера

Тепловые испытания проводят в камере, в которой поддерживают температуру окружающего воздуха, показанную на рисунке D.1. Сплошная испытательная камера должна изготавливаться из теплостойкого материала толщиной 25 мм. Испытательное отделение этой камеры должно иметь внутренние размеры 610 × 610 × 610 мм. Пол испытательного отделения должен иметь размеры 560 × 560 мм, обеспечивая воздушное пространство 25 мм со всех сторон платформы для циркуляции нагретого воздуха. Ниже пола испытательного отделения должно быть обеспечено нагревательное отделение высотой 75 мм для размещения нагревательных элементов. Одна стенка испытательного отделения может быть съемной, но должна быть сконструирована так, чтобы обеспечивалась надежная фиксация остальных частей камеры. Одна из стенок должна иметь квадратное отверстие размером 150 × 150 мм в центре нижнего края испытательного отделения, и камера должна быть сконструирована так, чтобы циркуляция воздуха была возможна только через это отверстие. Отверстие должно закрываться алюминиевым экраном, как показано на рисунке D.1.

D.2 Нагрев камеры

Источник тепла, используемый в описанной выше испытательной камере, должен состоять из четырех нагревательных полос мощностью 300 Вт, нагревательных полос, имеющих нагревательную поверхность 40 × 300 мм. Эти элементы должны подсоединяться к источнику питания параллельно. Элементы должны устанавливаться в 75-миллиметровом нагревательном отделении посередине между полом испытательного отделения и основанием и располагаться в форме квадрата с расстоянием 65 мм от внешней стороны каждого элемента до соседней внутренней стенки камеры. Элементы должны управляться соответствующим термостатом.

D.3 Условия работы ПРА

В процессе испытания частота и напряжение питающей сети должны быть равными номинальной частоте и напряжению питания ПРА. При испытании в камере должна поддерживаться температура 40^{+0}_{-5} °С.

До испытания ПРА (в обесточенном состоянии) должен находиться в камере достаточное время, чтобы все его части достигли температуры воздуха внутри камеры. Если температура в камере в конце испытания отличается от температуры в начале испытания, то эта разница должна быть учтена при определении превышения температуры компонентов ПРА. ПРА должен питать лампы в том количестве и того типа, для которых он предназначен. Лампы должны находиться вне камеры.

D.4 Расположение ПРА в камере

В процессе испытания ПРА должен располагаться в нормальном рабочем положении на 75 мм выше пола испытательного отделения на двух деревянных подставках высотой 75 мм в центре относительно сторон камеры. Электрические соединения могут быть выведены из камеры через квадратное отверстие размером 150 × 150 мм, показанное на рисунке D.1. При испытании камера должна располагаться так, чтобы отверстие не создавало сквозняка или быстрых потоков воздуха.

D.5 Измерение температуры

За среднюю окружающую температуру в камере принимают среднюю температуру воздуха на расстоянии не менее 76 мм от ближайшей стенки на уровне центра ПРА.

Обычно температуру измеряют стеклянным термометром. Можно использовать термопару или термистор, прикрепленный к небольшой пластинке, экранирующей от излучения.

Температуру на корпусе обычно измеряют при помощи термопар. Температуру считают постоянной, если она при трех последовательных показаниях, полученных с 10 %-ным интервалом от продолжительности предварительного испытания (но не менее чем с 5-минутными интервалами), не меняется.

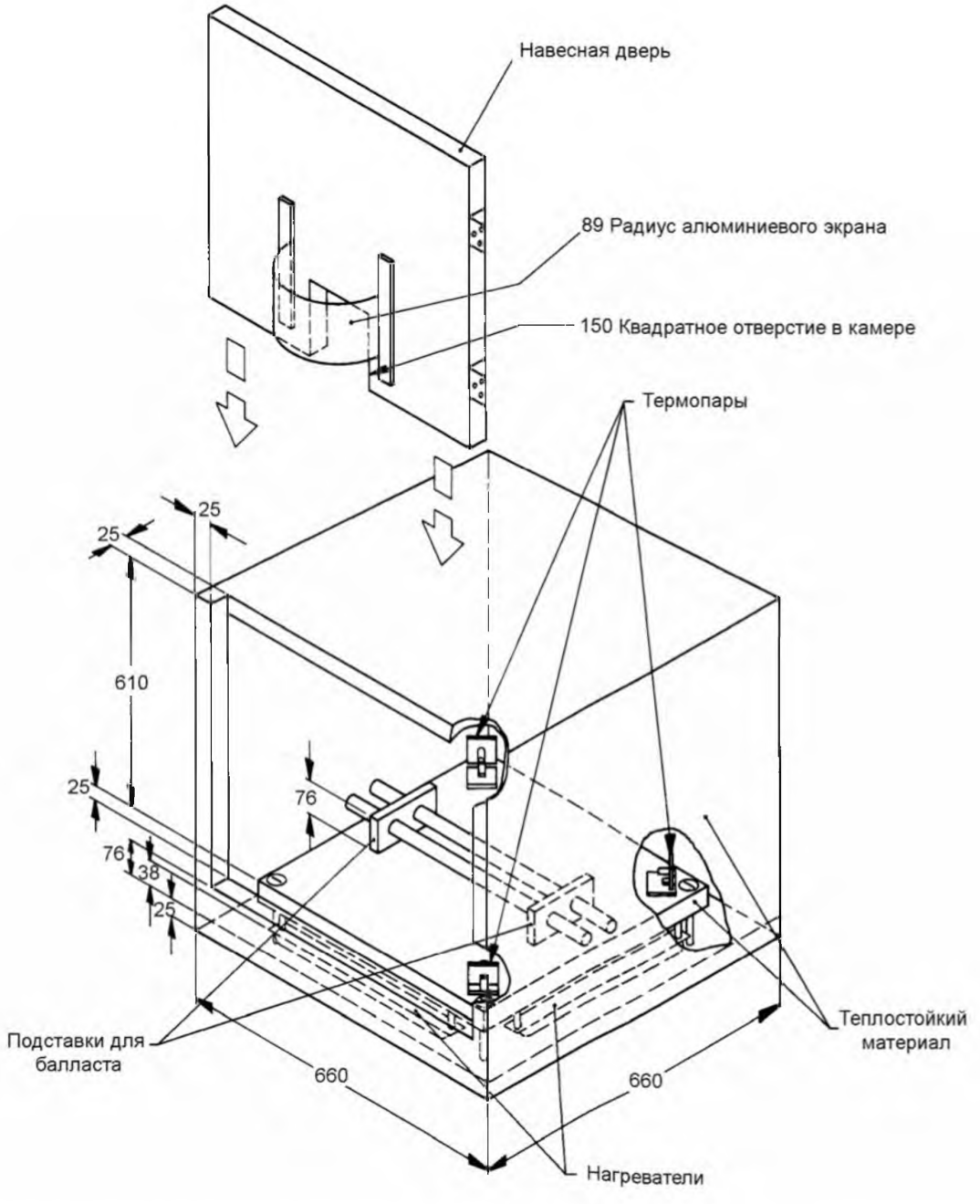


Рисунок D.1 – Пример тепловой камеры для испытания балластов с тепловой защитой

Приложение Е
(обязательное)

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

Е.1 Испытания, описанные в настоящем приложении, дают возможность изготовителю подтвердить заявленное значение *S*, отличное от 4500.

Теоретические испытательные температуры *T*, используемые при испытаниях балластов на долговечность (ресурс), рассчитывают по формуле (2), приведенной в разделе 13.

Если не заявлено иное, постоянная *S* должна быть 4500, но изготовитель может использовать любые значения из таблицы 2, если это подтверждается процедурой А или В, указанной ниже.

Если на основании процедуры А или В доказана возможность использования постоянной *S*, отличной от 4500, то она может быть использована при испытании на долговечность (ресурс) для этого балласта и балластов, использующих ту же конструкцию и материалы.

Е.2 Процедура А

Изготовитель представляет экспериментальные данные о зависимости срока службы от температуры обмотки рассматриваемой конструкции балласта, основанные на достаточном количестве образцов, но не менее 30.

По этим данным рассчитывают линейную регрессию *T* от lg *L* с 95 %-ным доверительным интервалом.

Через точки пересечения значения 10 сут на оси абсцисс с верхней границей доверительного интервала и значения 120 сут с нижней границей доверительного интервала проводят прямую линию. На рисунке Е.1 представлен типовой график. Если величина, обратная наклону этой линии, больше или равна заявленному значению, то последнее подтверждается с вероятностью 95 %. При несостоятельности критерия см. процедуру В.

Примечания

1 Точки в 10 и 120 сут представляют наименьший интервал, необходимый для такого доверительного интервала. Могут использоваться другие точки, обеспечивающие равный или больший интервал.

2 Информация о технических приемах и методах расчета линейной регрессии и доверительных интервалов приведена в IEC 60216-1 и IEEE 101.

Раздел Е.2 (Измененная редакция, Поправка)

Е.3 Процедура В

Соответствующим испытаниям подвергаются 14 новых балластов, представленных изготовителем дополнительно к требующимся для испытания на долговечность (ресурс), разделенных произвольно на две группы по семь штук. Изготовитель должен определить заявленное значение *S* и испытательную температуру T_1, требуемую для достижения среднего номинального ресурса балласта за 10 сут, и соответствующую испытательную температуру T_2 для среднего номинального ресурса за 120 сут, которая рассчитывается исходя из T_1 и заявленного значения *S* по следующему варианту формулы (2):

$$\frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{S}\lg\frac{120}{10} \quad \text{или} \quad \frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1{,}079}{S}, \qquad \text{(Е.1)}$$

где T_1 – теоретическая испытательная температура для 10 сут, К;

T_2 – теоретическая испытательная температура для 120 сут, К;

S – заявленная постоянная.

Затем проводят испытание на долговечность (ресурс), используя основной метод, описанный в разделе 13, на двух группах по семь балластов, применяя теоретическую температуру T_1 (испытание 1) и T_2 (испытание 2) соответственно.

Если ток превышает первоначальное значение, измеренное через 24 ч после начала испытания, более чем на 15 %, испытание повторяют при более низкой температуре. Продолжительность испытания рассчитывают по формуле (2). Балласты считают отказавшими, если в процессе работы в камере тепла:

а) разрывается цепь балласта;

b) происходит пробой изоляции, о чем свидетельствует срабатывание быстродействующего плавкого предохранителя с номинальным током 150 % – 200 % первоначального значения тока, измеренного через 24 ч.

Испытание 1, продолжительность которого должна быть равна 10 сут или более, продолжают, пока все балласты не выйдут из строя, и средний ресурс L_1 рассчитывают как среднее значение логарифмов каждого из ресурсов при температуре T_1. После этого соответствующий средний ресурс L_2 при температуре T_2 рассчитывают с помощью другого варианта формулы (2):

$$L_2 = L_{1\exp}\left[\frac{S}{\lg e}\left(\frac{1}{T_2}-\frac{1}{T_1}\right)\right]. \qquad \text{(E.2)}$$

Примечание 1 – Необходимо обращать внимание, чтобы отказ одного или более балластов не оказывал влияния на температуру остальных балластов при испытании.

Испытание 2 продолжают, пока средний ресурс при температуре T_2 не превысит L_2; это означает, что постоянная для образца подтверждается. Однако если все образцы при испытании 2 откажут прежде, чем средний ресурс станет равным L_2, постоянная S, заявленная для образцов, не подтверждается.

Продолжительность испытания должна быть приведена от фактической температуры к теоретической, используя заявленную постоянную S.

Примечание 2 – Нет необходимости продолжать испытание 2 до тех пор, пока все балласты откажут. Расчет необходимой продолжительности прост, но необходимо точно знать, когда образец выходит из строя.

Номинальный ресурс в 10 сут для балластов, которые содержат чувствительные к температуре материалы, не подходит. В этом случае производитель может выбрать более длительный срок, если он короче, чем соответствующий испытательный период на долговечность (ресурс), например 30, 60, 90 или 120 сут. В этом случае более длинная номинальная продолжительность должна быть не менее чем в 10 раз больше короткой (например, 15/150, 18/180 сут и т. д.).

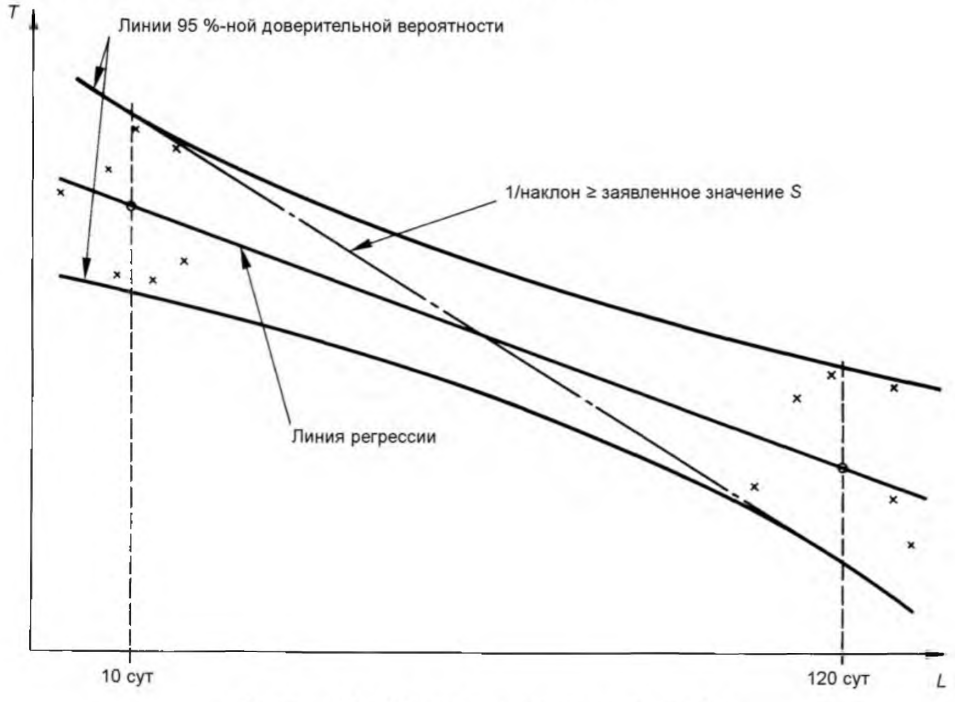


Рисунок Е.1 – Оценка заявленного значения *S*

Раздел Е.3 (Измененная редакция, Поправка)

Приложение F
(обязательное)

Камера, защищенная от сквозняков

Следующие рекомендации относятся к конструкции и использованию защищенной от сквозняков камеры, требуемой для тепловых испытаний ПРА. Допускаются другие конструкции камеры, если при их использовании будут получены аналогичные результаты.

Защищенная от сквозняков камера представляет собой прямоугольный параллелепипед с двойным потолком, тремя двойными боковыми стенками и сплошным основанием. Двойные стенки должны быть из перфорированного металла с расстоянием между ними приблизительно 150 мм; отверстие должно иметь диаметр 1 – 2 мм и занимать примерно 40 % поверхности каждой стенки.

Внутренние поверхности должны быть окрашены матовой краской. Внутренние габаритные размеры должны быть не менее 900 мм каждый. Должно быть обеспечено расстояние не менее 200 мм от внутренней поверхности камеры до вершины и четырех сторон наибольшего ПРА, для которого предназначена камера.

Примечание – Если необходимо испытать два или более образца ПРА в большой камере, должны быть приняты меры, чтобы тепловое излучение одного ПРА не влияло на остальные.

Должно быть обеспечено расстояние не менее 300 мм от верхней и боковых перфорированных сторон. Камера должна размещаться в помещении, защищенном от сквозняков и резких изменений температуры. Воздействие теплового излучения на камеру также должно быть исключено.

Испытываемые ПРА должны быть расположены как можно дальше от пяти внутренних поверхностей камеры. ПРА с деревянными подставками устанавливают внизу камеры, как указано в приложении D.

Приложение G
(обязательное)

Руководство по выбору значений импульсных напряжений

G.1 Время нарастания импульсного напряжения T рассчитывается для ударного возбуждения входного фильтра инвертора исходя из наибольшего производимого эффекта. Время 5 мкс выбирается меньшим, чем время нарастания входного фильтра с минимальными значениями индуктивности и емкости.

$$T = \pi\sqrt{LC}\,, \qquad \text{(G.1)}$$

где L – индуктивность входного фильтра;

C – емкость входного фильтра.

G.2 Пиковое значение для продолжительного импульсного напряжения равно двукратному расчетному напряжению (см. рисунок G.2).

Для инверторов на 13 и 26 В прикладываемое напряжение равно:

(13 × 2) + 15 = 41 В и

(26 × 2) + 30 = 82 В.

Примечание – 15 и 30 – максимальные значения напряжений для инверторов с питанием 13 и 26 В соответственно.

G.3 Пиковое значение для импульсного напряжения короткой продолжительности равно восьмикратному номинальному напряжению.

Для инверторов на 13 и 26 В прикладываемое напряжение равно:

(13 × 8) + 15 = 119 В и

(26 × 8) + 30 = 238 В.

Примечание – 15 и 30 – максимальные значения напряжений для инверторов с питанием 13 и 26 В соответственно.

G.4 Пояснения к выбору значений компонентов цепи, генерирующей импульсы короткой продолжительности, показаны на рисунке G.1.

Разряд должен быть апериодическим, для того чтобы стабилитрон пропустил только один импульс. Следовательно, сопротивление R должно быть достаточно большим, для того чтобы:

a) влияние индуктивности L, образованной проводами, было достаточно малым; это предполагает, что постоянная времени L/R гораздо меньше, чем постоянная RC;

b) максимальное значение тока (которое определяется как $(V_{pk} - V_Z)/R$) должно быть согласовано с нормальной работой стабилитрона.

С другой стороны, это сопротивление R не должно быть очень большим, чтобы импульс имел короткую продолжительность.

При общей индуктивности от 14 до 16 мкГн (как указано в тексте к рисунку G.1) и при значениях C, определенных ниже, эти условия могут быть выполнены при значении R примерно от 20 Ом для инвертора на напряжение 13 В и до 200 Ом для инвертора на напряжение 110 В.

Необходимо отметить, что нет необходимости устанавливать отдельную индуктивность L в цепь, показанную на рисунке G.1.

Предполагая, что разряд апериодический, значение емкости C соотносят с энергией E_Z, приложенной к стабилитрону (которая воздействует на инвертор), и с напряжением с помощью уравнения

$$C = \frac{E_Z}{\left(V_{pk} - V_Z - V_{CT}\right) \times V_Z}\,, \qquad \text{(G.2)}$$

где V_{pk} – напряжение, первоначально приложенное к конденсатору C;

V_Z – напряжение стабилитрона;

V_{CT} – конечное напряжение на конденсаторе C_T.

Введем обозначения:

V_d – номинальное напряжение испытываемого инвертора;

V_{max} – максимальное значение номинального диапазона напряжения (1,25 V_d).

Примем, что:

$V_Z = V_{max}$ (наилучшее приближение);

$V_{pk} = 8\ V_d + V_{max}$

и, кроме того, считаем, что V_{CT} равно 1 В или менее.

Последнее условие допускает, что напряжением V_{CT} можно пренебречь по отношению к разности ($V_{pk} - V_Z$) и, таким образом, можно написать

$$C = \frac{E_Z}{(V_{pk} - V_Z) \times V_Z}. \quad \text{(G.3)}$$

При значениях напряжений, указанных выше, и при условии, что E_Z = 1 мДж, выражение для C становится

$$C = \frac{125}{V_d \times V_{max}} \text{мкФ}. \quad \text{(G.4)}$$

С другой стороны, минимальное значение емкости C_T может быть рассчитано исходя из выражения

$$E_Z = C_T V_{CT} V_Z. \quad \text{(G.5)}$$

Принимая значения 1 мДж для E_Z и 1 В для V_{CT}, получают

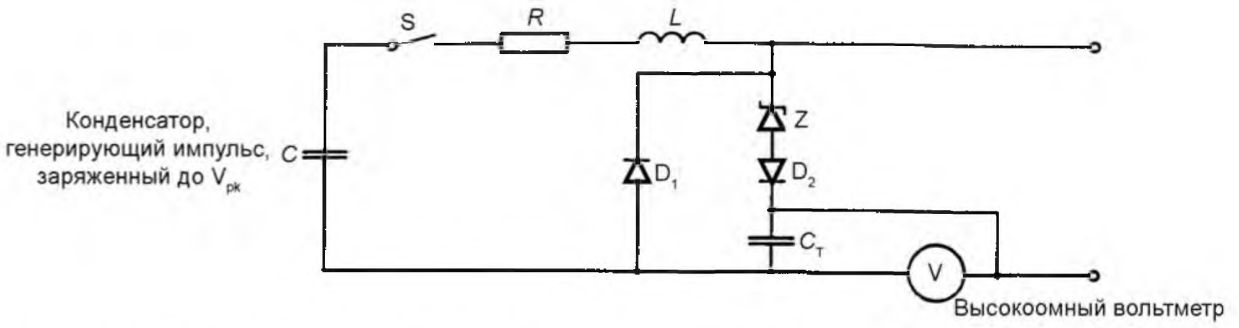
$$C_T = \frac{1000}{V_{max}} \text{мкФ}. \quad \text{(G.6)}$$

В случае если V_{max} = 1,25 V_d, значения емкостей C и C_T могут быть выражены как функции от номинального напряжения V_d:

$$C = \frac{100}{(V_d)^2} \text{мкФ}. \quad \text{(G.7)}$$

и

$$C_T = \frac{800}{V_d} \text{мкФ}. \quad \text{(G.8)}$$



R – сопротивление цепи (для выбора его значения см. приложение G);

L – индуктивность, представляющая самоиндукцию цепи (нет необходимости устанавливать ее как отдельный элемент в этой схеме);

Z – стабилитрон, напряжение которого V_Z выбирается как можно ближе к максимальному значению диапазона (V_{max});

C – конденсатор, первоначально заряжаемый до напряжения V_{pk}, равного восьмикратному расчетному напряжению инвертора, и предназначенный для приложения энергии 1 мДж к диоду Z.

В соответствии с приложением G значение его емкости равно:

$$C = \frac{125}{V_d \times V_{max}} \text{ мкФ} \quad \text{или} \quad \left(\frac{100}{(V_d)^2}\right) \text{мкФ}, \quad \text{если } V_{max} = 1{,}25\ V_d;$$

C_T – интегрирующий конденсатор, выбранный так, чтобы после разряда напряжение *V* на нем было равно 1 В или менее.

В соответствии с приложением G минимальное значение его емкости (соответствующее напряжению 1 В) равно:

$$C_T = \frac{1000}{V_{max}} \text{ мкФ} \quad \text{или} \quad \left(\frac{800}{V_d}\right) \text{мкФ}, \quad \text{если } V_{max} = 1{,}25\ V_d.$$

Этот конденсатор должен быть неэлектролитического типа, таким, чтобы напряжение не наводилось диэлектрической пленкой перед начальным зарядом;

D_1 – блокировочный диод с допустимым обратным напряжением не менее 20-кратного применяемого напряжения и временем включения и выключения не более 200 нс;

D_2 – блокировочный диод с временем выключения 200 нс;

S – выключатель, время включения которого больше, чем время разряда. Полупроводниковый ключ может использоваться в качестве альтернативного;

V – вольтметр (обычно электронный) со входным сопротивлением более 10 МОм.

В таблице G.1 представлены наиболее часто встречающиеся расчетные напряжения. В ней приведены:

a) значения емкостей *C* и C_T, рассчитанные по формулам при $V_{max} = 1{,}25\ V_d$;

b) значение сопротивления *R*, обеспечивающее постоянные времени цепи *L*/*R* и *RC*, исходя из выражения

$$\frac{L}{R} = 0{,}05RC,$$

если *L* принимается равным 15 мкГн.

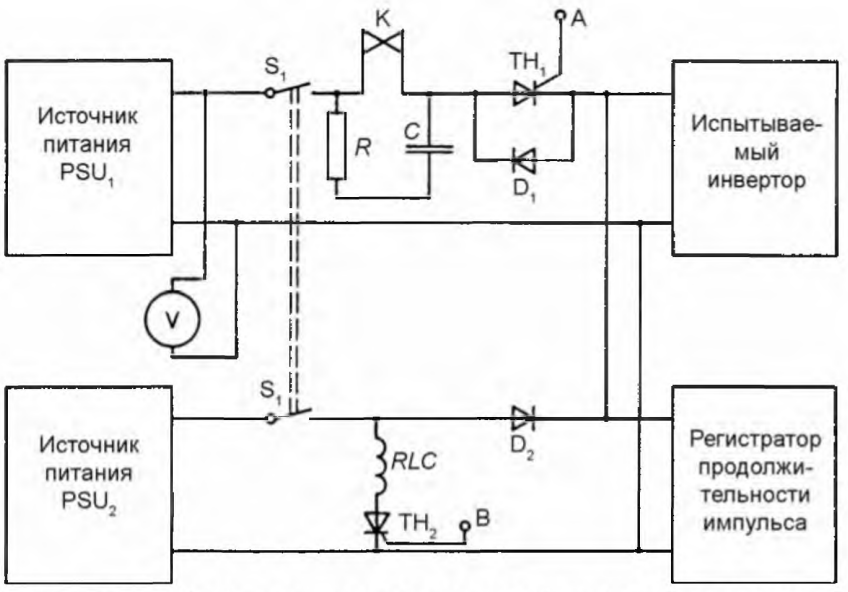
Такое сопротивление *R* ограничивает максимальный ток по амплитуде 4,5 А;

c) постоянные времени *RC*, которые позволяют оценить значения длительности импульсов.

Рисунок G.1 – Цепь для измерения энергии импульса короткой длительности

Таблица G.1 – Значения компонентов для измерения энергии импульса

Расчетное напряжение, В	Емкость *C*, мкФ	Емкость C_T, мкФ	Сопротивление *R*, Ом	Постоянная времени (*RC*), мкс
13	0,59	61,5	22,5	13,3
26	0,15	30,8	45	6,7
50	0,04	16	87	3,5
110	0,0083	7,3	190	1,6
Примечание – Как указано выше, значения C_T, приведенные в этой таблице, имеют минимальные значения. Большие емкости могут применяться для удобного считывания показаний вольтметра V. Если считано напряжение *V* в вольтах, то энергия, приложенная к стабилитрону, будет определяться по уравнению: $E_Z = C_T V_{CT} V_Z$.				



PSU_1 – источник питания, способный питать максимальным требуемым импульсным напряжением (максимальное напряжение диапазона + X расчетное напряжение) и импульсным током при нагрузке инвертора, чтобы его напряжение изменялось не более чем на 2 % (от холостого хода до полной нагрузки);

PSU_2 – источник питания, установленный на максимальное напряжение диапазона.

Примечание 1 – Предпочтительно, чтобы оба источника питания (PSU) имели устройства ограничения тока для предотвращения повреждения в случае пробоя испытываемого инвертора;

TH_1 – главный включающий тиристор, используемый для подачи импульса на инвертор. Многие универсальные тиристоры подходят для этой цели. Они должны иметь время включения примерно 1 мкс и соответствующую импульсную токовую способность;

TH_2 – тиристор, управляющий действием реле *RLC*;

D_1 – блокировочный токовый диод для TH_1. Пропускает первоначальные кратковременные колебания при работе. Должен быть быстродействующего типа (200 – 500 нс) с обратным напряжением, равным удвоенному максимальному импульсному напряжению;

D_2 – блокирующий диод для PSU_2. Предохраняет выходное сопротивление PSU_2 от напряжения источника импульсного напряжения (PSU_1). Должен быть быстродействующего типа (время выключения – приблизительно 1 мкс) с обратным напряжением, равным удвоенному максимальному импульсному напряжению;

RLC – импульсное реле с контактами K;

R и *C* – искрогасящие компоненты. Рекомендуемые значения –100 Ом и 0,1 мкФ (для инвертора на 26 В);

S_1 – выключатель, используемый для включения/выключения или управления повторным включением.

Примечание 2 – Задерживающая система для обеспечения необходимой продолжительности импульса не представлена на рисунке. Она должна обеспечивать включение тиристора TH_2 через 500 мс после начала действия TH_1 с учетом времени срабатывания реле.



Рисунок G.2 – Подходящая цепь для формирования и приложения импульсов продолжительной длительности

Приложение H
(обязательное)

Испытания

H.1 Температура окружающей среды и помещение для испытания

H.1.1 Измерения должны проводиться в защищенном от сквозняков помещении при температуре окружающей среды от 20 °C до 27 °C.

Для испытаний, при которых требуется стабильная характеристика лампы, температура окружающей среды вокруг лампы должна быть от 23 °C до 27 °C и не должна изменяться при испытании более чем на 1 °C.

H.1.2 Кроме температуры окружающей среды, на температуру ПРА также влияет циркуляция воздуха. Для получения достоверных результатов помещение для испытания должно быть защищено от сквозняков.

H.1.3 Перед измерением сопротивления обмотки в холодном состоянии ПРА должен находиться в испытательном помещении достаточное время для достижения им температуры окружающей среды.

Возможно различие температуры окружающей среды до и после нагрева ПРА. Его сложно учитывать, так как изменение температуры ПРА будет отставать от изменения температуры окружающей среды. Дополнительный ПРА одного типа с испытываемым должен находиться в испытательном помещении, и его сопротивление в холодном состоянии должно измеряться в начале и в конце испытания. Различия в сопротивлении могут использоваться для поправки показаний испытываемого ПРА, используемых в уравнении для определения температуры.

Указанные трудности могут быть устранены при проведении измерений в помещении со стабильной температурой, для которой нет необходимости в корректировках.

H.2 Напряжение питания и частота сети

H.2.1 Испытательное напряжение и частота

Если не указано иное, испытываемый ПРА и образцовый балласт должны работать при номинальном напряжении и частоте.

H.2.2 Стабильность питающего напряжения и частоты

Если не указано иное, напряжение питания и, для соответствующего образцового балласта, частота должны быть стабильными в пределах ± 0,5 %. Однако непосредственно в процессе измерения напряжение должно поддерживаться в пределах ± 0,2 % от заданного испытательного значения.

H.2.3 Форма питающего напряжения (только для образцового балласта)

Содержание гармоник в питающем напряжении не должно превышать 3 %. Содержание гармоник определяется как отношение среднеквадратического суммирования отдельных гармоник к основной гармонике, принятой за 100 %.

H.3 Электрические параметры ламп

Температура окружающей среды может оказывать влияние на электрические параметры ламп (см. раздел H.1). Кроме того, лампы имеют первоначальный разброс параметров, не зависящий от температуры окружающей среды; более того, параметры ламп могут изменяться в течение срока службы.

Для измерения температуры ПРА при 100 % и 110 % номинального напряжения питания иногда возможна (например, для дросселей в схемах со стартерным зажиганием) для исключения влияния лампы работа ПРА при коротком замыкании цепи лампы и токе, равном по значению току номинальной лампы при 100 % и 110 % номинального напряжения. Лампа закорачивается, и напряжение питания регулируется так, чтобы ток в цепи был равен требуемому значению.

В случае сомнения измерение должно быть выполнено с лампой. Эти лампы должны быть отобраны так же, как и номинальные, но без учета жестких допусков на напряжение и мощность номинальных ламп.

Когда определяется превышение температуры ПРА, ток, протекающий через обмотку, должен регистрироваться.

H.4 Магнитные влияния

Если не указано иное, не должно быть магнитных предметов ближе 25 мм от любой поверхности образцового балласта или испытываемого ПРА.

H.5 Расположение и подсоединение номинальных ламп

Для того чтобы номинальные лампы обеспечивали постоянство электрических параметров, рекомендуется, чтобы они были расположены горизонтально и постоянно находились в испытательных патронах. Номинальные лампы должны подсоединяться в цепь с той же полярностью соединения, как при отжиге, в соответствии с обозначением выводов ПРА.

H.6 Стабильность номинальной лампы

H.6.1 Перед проведением измерений лампа должна быть доведена до состояния стабильной работы. Завихрения разряда не должно быть.

H.6.2 Параметры лампы должны проверяться непосредственно до и после каждой серии испытаний.

H.7 Характеристики измерительных приборов

H.7.1 Потенциальные цепи

Потенциальные цепи измерительных приборов, подсоединяемых параллельно лампе, должны потреблять не более 3 % номинального протекающего тока.

H.7.2 Цепи тока

Цепи тока измерительных приборов, подключаемых последовательно с лампой, должны иметь достаточно малое сопротивление, чтобы падение напряжения не превышало 2 % реального напряжения на лампе. Если измерительные приборы подключаются к параллельным цепям подогрева электродов, общее сопротивление измерительных приборов не должно превышать 0,5 Ом.

H.7.3 Измерения среднеквадратических значений

Измерительные приборы не должны вносить погрешностей, связанных с искажением формы волны, и должны подходить по рабочим частотам. Необходимо обеспечить, чтобы емкость прибора относительно земли не оказывала влияния на работу испытываемого устройства. Это может быть необходимо, если измерительная точка испытываемой цепи находится под потенциалом земли.

H.8 Источники питания инвертора

Если ПРА предназначен для питания от батареи, то допускается ее замена источником постоянного тока, у которого полное внутреннее сопротивление равно внутреннему сопротивлению батареи.

Примечание – Безындуктивный конденсатор с соответствующим номинальным напряжением и емкостью не менее 50 мкФ, подключенный параллельно зажимам питания испытываемого устройства, имитирует внутреннее сопротивление батареи.

H.9 Образцовый балласт

При измерении в соответствии с требованиями IEC 60921 образцовые балласты должны иметь параметры, указанные в настоящем стандарте и в соответствующих листах технических данных на лампы по IEC 60081 и IEC 60901.

H.10 Номинальные лампы

Номинальные лампы должны быть измерены и отобраны, как описано в IEC 60921, и иметь параметры, указанные в соответствующих листах технических данных на лампы по IEC 60081 и IEC 60901.

H.11 Условия испытаний

H.11.1 Задержка при измерении сопротивления

Так как ПРА может быстро охладиться после выключения, рекомендуется минимальная задержка между выключением и измерением сопротивления. Кроме того, рекомендуется, чтобы сопротивление обмотки определялось как функция от времени, по которой может быть определено сопротивление в момент выключения.

H.11.2 Электрическое сопротивление контактов и монтажных концов

Соединения должны быть по возможности исключены из схемы. Если для переключения ПРА с рабочих условий на испытательные используются переключатели, то должна проводиться регулярная проверка, чтобы контактное сопротивление в переключателях было достаточно малым и не влияло на результаты испытаний. Должны также учитываться сопротивления соединительных проводов и измерительных приборов.

Для обеспечения более высокой точности измерений рекомендуется применять четырехпроводную схему измерения со сдвоенными проводами.

H.12 Нагрев ПРА

H.12.1 Встраиваемые ПРА

H.12.1.1 Температуры частей ПРА

ПРА должен размещаться в камере тепла, как указано в разделе 13, для испытания обмоток на теплостойкость.

ПРА должен работать, как при нормальной эксплуатации, при номинальном напряжении, как указано в H.12.4.

Затем термостаты камеры регулируют так, чтобы температура внутри камеры достигала значения, при котором температура наиболее нагретой обмотки приблизительно равнялась заявленному значению t_W.

Через 4 ч определяют реальную температуру обмотки методом сопротивления (см. раздел 13, уравнение 1), и, если разность с t_W превышает ± 5 K, термостаты камеры регулируют так, чтобы приблизить температуру к t_W, насколько это возможно.

После достижения стабильного теплового режима измеряют температуру обмотки, если возможно, методом сопротивления (см. раздел 13, уравнение 1), а в других случаях – при помощи термопар или иным методом.

После измерения температуры обмотки ПРА при напряжении питания 100 % от номинального напряжение питания увеличивают до 106 %. После достижения температурной стабилизации температура частей ПРА должна соответствовать требованиям, указанным в соответствующей части IEC 61437-2.

H.12.1.2 Температура обмоток ПРА

ПРА, для которых нормируется превышение температуры в нормальных условиях, испытывают следующим образом.

ПРА должен располагаться в камере, защищенной от сквозняков, описанной в приложении F, на двух деревянных подставках, как показано на рисунке H.1.

Деревянные подставки должны иметь высоту 75 мм, толщину 10 мм и ширину, равную или большую, чем ширина ПРА. Кроме того, подставки должны располагаться так, чтобы края ПРА совпадали с наружными вертикальными сторонами подставок.

Если ПРА состоит из нескольких блоков, то каждый блок может испытываться на отдельных подставках. Конденсаторы, если они не находятся в корпусе ПРА, не должны располагаться в камере.

ПРА должен испытываться в нормальных условиях при номинальном напряжении и номинальной частоте до достижения установившейся температуры.

Температуру обмоток измеряют, если возможно, методом сопротивления (см. раздел 13, уравнение 1).

H.12.2 Независимые ПРА

ПРА должен располагаться в защищенной от сквозняков камере, описанной в приложении F, в испытательном углу, состоящем из трех окрашенных черной матовой краской досок толщиной от 15 до 20 мм, имитирующих две стены и потолок комнаты. ПРА закрепляют на потолке испы-

тательного угла как можно ближе к стенам, потолок должен выходить за пределы каждой из сторон ПРА не менее чем на 250 мм.

Другие условия испытания – такие, как указано для светильников в IEC 60598-1.

H.12.3 Совмещенные ПРА

Совмещенные ПРА не испытывают отдельно на нагрев, так как они испытываются как часть светильника в соответствии с IEC 60598-1.

H.12.4 Условия испытаний

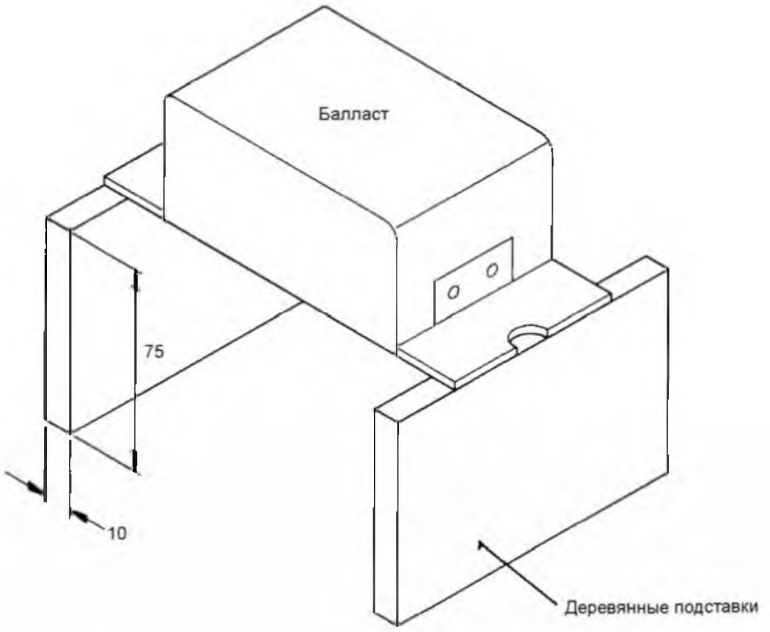
При испытании в нормальных условиях, когда ПРА работает с соответствующими лампами, они должны располагаться в таком положении, чтобы выделяемое ими тепло не влияло на нагрев ПРА.

Лампы, используемые для испытания ПРА на нагрев, считают соответствующими, если при работе с образцовым балластом при окружающей температуре 25 °С ток, протекающий через лампу, отличается не более чем на 2,5 % от значения, указанного в соответствующем стандарте на лампу или декларируемого изготовителем для тех ламп, которые еще не стандартизованы.

Примечание – Допускается по выбору изготовителя для реактивного типа ПРА (простой дроссель, включенный последовательно с лампой) проводить испытание и измерение без лампы, обеспечив при этом такой же ток, как и с лампой при номинальном напряжении питания.

Для нереактивного типа ПРА необходимо обеспечить, чтобы достигались соответствующие потери.

Для бесстартерных ПРА с трансформатором параллельного подогрева катодов испытания должны проводиться с лампами, имеющими малое сопротивление катодов, если лампы, указанные в IEC 60068 и IEC 60901, могут быть как с малым, так и с большим сопротивлением катодов.



Допуск на размеры: ± 1,0 мм

Рисунок H.1 – Приспособление для испытания на нагрев

Приложение I
(обязательное)

Дополнительные требования для встраиваемых магнитных балластов с двойной или усиленной изоляцией

I.1 Область применения

Настоящее приложение применяют к встраиваемым магнитным балластам с двойной или усиленной изоляцией.

I.2 Термины и определения

В настоящем приложении применяют следующие термины с соответствующими определениями:

I.2.1 встраиваемый балласт с двойной или усиленной изоляцией (build-in ballast with double or reinforced insulation): Балласт, в котором доступные металлические части изолированы от частей, находящихся под напряжением, двойной или усиленной изоляцией.

I.2.4 основная изоляция (basic insulation): Изоляция частей, находящихся под напряжением, для обеспечения основной защиты от поражения электрическим током.

I.2.5 дополнительная изоляция (supplementary insulation): Независимая изоляция, применяемая в дополнение к основной изоляции для обеспечения защиты от поражения электрическим током в случае повреждения основной изоляции.

I.2.6 двойная изоляция (double insulation): Система изоляции, состоящая из основной и дополнительной изоляции.

I.2.7 усиленная изоляция (reinforced insulation): Единая изоляционная система частей, находящихся под напряжением, которая обеспечивает такую же степень защиты от поражения электрическим током, как и двойная изоляция.

Примечание – Термин «изоляционная система» не означает, что изоляция должна быть однородной. Она может состоять из нескольких слоев, которые нельзя испытать отдельно как дополнительную или основную изоляцию.

I.3 Общие требования

Балласты с двойной или усиленной изоляцией должны быть обеспечены тепловой защитой, которую нельзя замкнуть или удалить без помощи инструмента. Кроме того, любое повреждение защитного устройства должно приводить только к размыканию цепи.

Примечания
1 Это должно быть заявлено производителем защитного устройства.
2 Допускается использование невосстанавливаемого устройства.

Они должны также соответствовать требованиям приложения В настоящего стандарта, но закорачиваемые витки должны быть расположены как можно дальше от устройства тепловой защиты.

Кроме того, в конце испытания балласты должны соответствовать требованиям раздела I.10, но значение испытательного напряжения для проверки электрической прочности изоляции уменьшают до 35 % от требуемого значения из таблицы 1, а сопротивление изоляции должно быть не менее 4 МОм.

I.4 Общие условия испытаний

Применяют раздел 5.

I.5 Классификация

Применяют раздел 6.

I.6 Маркировка

Дополнительно к маркировке, указанной в 7.1 настоящего стандарта, балласты с двойной или усиленной изоляцией должны быть маркированы символом:



Примечание – Значение этой маркировки должно быть объяснено в документации или каталогах изготовителя.

I.7 Защита от контакта с частями, находящимися под напряжением

Дополнительно к требованиям раздела 10 настоящего стандарта не должно быть возможности контакта испытательного пальца с металлическими частями, защищенными только основной изоляцией.

Примечание – Это требование не обязательно предполагает, что части, находящиеся под напряжением, должны быть изолированы от испытательного пальца двойной или усиленной изоляцией.

I.8 Контактные зажимы

Применяют раздел 8.

I.9 Обеспечение защитного заземления

Дополнительно балласты с двойной или усиленной изоляцией не должны иметь зажима для защитного заземления.

I.10 Влагостойкость и изоляция

Применяют раздел 11.

I.11 Испытание высоковольтным импульсом

Применяют IEC 61347-2-9 (раздел 15) для балластов разрядных ламп.

I.12 Испытание на теплостойкость обмоток балластов

Испытание на температурную долговечность проводят в соответствии с разделом 13.

Устройства для ограничения температуры должны быть замкнуты перед испытанием. Могут понадобиться специально подготовленные образцы.

После испытания, когда балласты приведены к температуре окружающей среды, они должны удовлетворять следующим требованиям:

a) при номинальном напряжении как минимум шесть балластов из семи должны зажечь ту же лампу, а ток лампы не должен превышать 115 % от значения, измеренного перед испытанием, как указано выше.

Примечание – При проведении этого испытания определяют любое неблагоприятное изменение параметров балласта;

b) у всех балластов сопротивление изоляции между обмоткой и корпусом балласта, измеренное при напряжении приблизительно 500 В, должно быть не менее 4 МОм;

c) все балласты должны выдержать испытание на электрическую прочность изоляции между обмоткой и корпусом балласта в течение 1 мин при соответствующем значении напряжения из таблицы 1, уменьшенном до 35 %.

I.13 Нагрев балласта

Применяют IEC 61347-2-9 (раздел 14).

I.14 Винты, токоведущие детали и соединения

Применяют раздел 17.

I.15 Пути утечки и зазоры

Применяют раздел 16 со следующим дополнением.

Для встраиваемых балластов с двойной или усиленной изоляцией применяются соответствующие значения, приводимые для светильников в проекте седьмой редакции IEC 60598-1.

Примечание – В случаях, когда требуется категория по стойкости к высоковольтным импульсам, см. IEC 60598-1 (приложение V[1)]).

I.16 Теплостойкость и огнестойкость

Применяют раздел 18.

I.17 Стойкость к коррозии

Применяют раздел 19.

[1)] В стадии разработки.

Приложение J
(обязательное)

Перечень более жестких требований

J.1 Область применения

Настоящее приложение применяется для изменения разделов, содержащих более жесткие/критические требования, которые вызывают необходимость проведения повторных испытаний продукции.

Примечание – Разделы с обозначением «R» по настоящему приложению будут включены в будущие изменения/редакции.

Приложение К
(справочное)

Испытание на соответствие в процессе производства

К.1 Область применения

Испытания, указанные в настоящем приложении, должны проводиться изготовителем на каждом изготовленном ПРА для определения параметров безопасности, чтобы не допускать отклонений в материалах и производстве. Эти испытания не должны ухудшать свойств и надежности ПРА, и они могут отличаться от определенных типов испытаний, указанных в стандарте, применением более низких напряжений.

Чтобы убедиться, что каждый ПРА соответствует апробированному при типовых испытаниях образцу, может потребоваться больше испытаний. Изготовитель должен определить перечень таких испытаний по своему опыту.

В рамках контроля качества продукции изготовитель может менять данную методику испытаний и их количество для лучшего применения к своей продукции и проводить определенные испытания на соответствующей стадии производства, чтобы обеспечить по меньшей мере такой же контроль параметров безопасности, как указано в настоящем приложении.

К.2 Испытания

Электрические испытания должны проводиться на 100 % всей продукции согласно перечню, приведенному в таблице К.1. Отказавшая продукция должна изолироваться для переработки или ремонта.

Таблица К.1 – Минимальный перечень электрических испытаний

Испытание	Тип ПРА и соответствие				
	Индуктивный балласт	Электронный балласт (постоянного или переменного тока)	Понижающий конвертор для низковольтных ламп накаливания и светодиодных модулей	Инвертор или конвертор для ламп с высокочастотным холодным запуском	Зажигающее устройство
Визуальный осмотр[a)]	Применимо				
Функциональное испытание/непрерывность цепи (с лампой или симулятором лампы)	Проверка полного сопротивления[b)]	Лампа/рабочее напряжение			При 90 % минимального номинального напряжения (пиковое напряжение)
Непрерывность заземления[d)]. Применяется между зажимом заземления на ПРА и доступными частями, которые могут оказаться под напряжением (только для ПРА I класса защиты)	Максимальное сопротивление 0,5 Ом, измеренное при токе 10 А при напряжении без нагрузки не более 12 В в течение 1 с				
Электрическая прочность изоляции[c)]	Проверяется приложением минимального напряжения 1,5 кВ переменного тока или $1{,}5\sqrt{2}$ кВ постоянного тока в течение 1 с. Применяется между закороченными зажимами и корпусом	Проверяется приложением минимального напряжения 1,5 кВ переменного тока или $1{,}5\sqrt{2}$ кВ постоянного тока в течение 1 с. Применяется между закороченными входными и выходными зажимами и корпусом	Проверяется приложением минимального напряжения: – между закороченными входными и выходными зажимами и корпусом – 1,5 кВ переменного тока или $1{,}5\sqrt{2}$ постоянного тока в течение 1 с; – между входными и выходными зажимами – 3 кВ переменного тока или $3\sqrt{2}$ кВ постоянного тока в течение 1 с	Проверяется приложением минимального напряжения 1,5 кВ переменного тока или $1{,}5\sqrt{2}$ кВ постоянного тока в течение 1 с. Применяется между: – закороченными входными и выходными зажимами и корпусом; – входом и выходом	Проверяется приложением минимального напряжения 1,5 кВ переменного тока или $1{,}5\sqrt{2}$ кВ постоянного тока в течение 1 с. Применяется между закороченными зажимами и корпусом

[a)] Визуальный осмотр должен показать, что ПРА полностью собран, не имеет острых граней, которые могут привести к травмам и ранениям. Он также должен показать, что все этикетки разборчивы и надежно закреплены и все надписи разборчивы.

[b)] Проверка полного сопротивления проводится измерением напряжения на балласте при протекании через него номинального тока; как альтернатива, она может проводиться при фиксированном напряжении (определяется из соответствующего листа технических данных на лампу) измерением тока балласта.

[c)] Для независимых ПРА или ПРА с пластмассовым корпусом II класса без зажима заземления проверка непрерывности заземления, электрической прочности изоляции и сопротивления изоляции не проводится.

Библиография

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

[2] IEC 60112:2003 — Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials
(Метод определения контрольного и сравнительного индексов трекингостойкости твердых изоляционных материалов)

[3] IEC 60155:1993 — Glow-starters for fluorescent lamps
(Стартеры тлеющего разряда для люминесцентных ламп)

[4] IEC 60216-1:2001 — Electrical insulating materials – Properties of thermal endurance – Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results
(Материалы электроизоляционные. Свойства термостойкости. Часть 1. Процедуры старения и оценка результатов испытания)

[5] IEC 60479 (все части) — Effects of current on human beings and livestock
(Действие электрического тока на людей и животных)

[6] IEC 60598 (все части) — Luminaires
(Светильники)

[7] IEC 60664-1:2002 — Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests
(Согласование изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 1. Принципы, требования и испытания)

[8] IEC 60664-4:2005 — Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 4: Consideration of high-frequency voltage stress
(Согласование изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 4. Анализ воздействия высокочастотного напряжения)

[9] IEC 60664-5:2003 — Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 5: A comprehensive method for determining clearances and creepage distances equal to or less than 2 mm
(Согласование изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 5. Общий метод определения зазоров и путей утечки, равных 2 мм или меньше)

[10] IEC 60925:2001 — DC supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps – Performance requirements
(Балласты электронные, питаемые от источника постоянного тока, для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам)

[11] IEC 60927:2004 — Auxiliaries for lamps – Starting devices (other than glow starters) – Performance requirements
(Устройства вспомогательные для ламп. Пусковые устройства (кроме стартеров тлеющего разряда). Требования к рабочим характеристикам)

[12] IEC 61047:2004 — DC or a.c. supplied electronic step-down converters for filament lamps – Performance requirements
(Преобразователи электронные понижающие с питанием от постоянного или переменного тока для ламп накаливания. Требования к рабочим характеристикам)

[13] IEC 61347-2-1:2006 Lamp controlgear – Part 2-1: Particular requirements for starting devices (other than glow starters)
(Аппараты пускорегулирующие. Часть 2-1. Дополнительные требования к пусковым устройствам (кроме стартеров тлеющего разряда)

[14] IEC 61347-2-2:2006 Lamp controlgear – Part 2-2: Particular requirements for d.c. or a.c. electronic supplied step-down convertors for filament lamps
(Аппараты пускорегулирующие. Часть 2-2. Дополнительные требования к электронным понижающим преобразователям, работающим от источников постоянного или переменного тока, для ламп накаливания)

[15] IEC 62384:2006 DC or AC supplied electronic control gear for LED modules – Performance requirements
(Устройства управляющие электронные, питаемые от источника постоянного или переменного тока, для светодиодных модулей. Требования к рабочим характеристикам)

[16] IEEE 101:1987 IEEE Guide for the Statistical analysis of Thermal Life Test Data
(Руководство для статистического анализа испытательных данных температурного старения)

Приложение Д.А
(справочное)

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица Д.А.1 – Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам другого года издания

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта другого года издания	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
IEC 60081:2002 Лампы люминесцентные двухцокольные. Технические характеристики	IEC 60081:1984 Лампы люминесцентные двухцокольные. Технические характеристики	MOD	ГОСТ 6825-91 (МЭК 81-84) Лампы люминесцентные трубчатые для общего освещения (IEC 60081:1984, MOD)
IEC 60529:2001 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (IP-код)	IEC 60529:1989 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (IP-код)	MOD	ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) (IEC 60529:1989, MOD)
IEC 60598-1:2003 Светильники. Часть 1. Общие требования и испытания	IEC 60598-1:1999 Светильники. Часть 1. Общие требования и испытания	IDT	СТБ МЭК 598-1-99 Светильники. Часть 1. Общие требования и методы испытаний (IEC 60598-1:1999, IDT)
IEC 60695-11-5:2004 Испытания на пожароопасность Часть 11-5. Испытательное пламя. Метод испытания игольчатым пламенем. Аппаратура для испытания, поверка и руководство	IEC 60695-2-2:1980 Испытания на пожароопасность. Часть 11-5. Испытательное пламя. Метод испытания игольчатым пламенем. Аппаратура для испытания, поверка и руководство	MOD	ГОСТ 27484-87 (IEC 695-2-2-80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания горелкой с игольчатым пламенем (IEC 60695-2-2:1980, MOD)
IEC 60901:2001 Лампы люминесцентные одноцокольные. Требования к рабочим характеристикам	IEC 60901:1996 Лампы люминесцентные одноцокольные. Требования к рабочим характеристикам	IDT	ГОСТ МЭК 60901-2002 Лампы люминесцентные одноцокольные. Эксплуатационные требования (IEC 60901:1996, IDT)
IEC 60921:2004 Балласты для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам	IEC 60921:1988 Балласты для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам	IDT	СТБ МЭК 921-2002 Аппараты пускорегулирующие для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам (IEC 60921:1988, IDT)
IEC 60929:2006 Балласты, питаемые от источников переменного тока, для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам	IEC 60929:1990 Балласты, питаемые от источников переменного тока, для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам	IDT	ГОСТ МЭК 929-2002 Устройства для ламп. Аппараты пускорегулирующие электронные, питаемые от источников переменного тока, для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам (IEC 60929:1990, IDT)

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

Сдано в набор 05.12.2011. Подписано в печать 22.12.2011. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 6,16 Уч.- изд. л. 4,23 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
ЛИ № 02330/0552843 от 08.04.2009.
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.

gost.e-ecolog.ru