ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р МЭК 61347-1— 2011**

# УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ЛАМПАМИ

## Часть 1

## Общие требования и требования безопасности

**IEC 61347-1:2007**
**Lamp controlgear— Part 1: General and safety requirements**
**(IDT)**

**Издание официальное**

Москва
Стандартинформ
2012

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

**Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский светотехнический институт им. С.И. Вавилова» (ООО «ВНИСИ») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 332 «Светотехнические изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 1399-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 61347-1:2007 «Устройства управления лампами. Часть 1. Общие требования и требования безопасности» (IEC 61347-1:2007 «Lamp controlgear — Part 1: General and safety requirements») с Изменением № 1:2010.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации и действующие в этом качестве межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Стандартинформ, 2012

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

## Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 3
4 Общие требования . . . 5
5 Общие указания по испытаниям . . . 5
6 Классификация . . . 6
7 Маркировка . . . 6
8 Контактные зажимы . . . 8
9 Обеспечение защитного заземления . . . 8
10 Защита от случайного прикасания к токопроводящим деталям . . . 8
11 Влагостойкость и изоляция . . . 9
12 Электрическая прочность . . . 9
13 Испытание обмоток пускорегулирующих аппаратов на теплостойкость . . . 10
14 Аварийные режимы . . . 13
15 Конструкция . . . 16
16 Пути утечки и воздушные зазоры . . . 16
17 Винты, токопроводящие детали и соединения . . . 17
18 Теплостойкость, огнестойкость и стойкость к токам поверхностного разряда . . . 18
19 Коррозиестойкость . . . 18
20 Выходное напряжение без нагрузки . . . 18
Приложение A (обязательное) Испытание для определения условий, при которых токопроводящие детали, оказавшиеся под напряжением, могут вызывать поражение электрическим током . . . 19
Приложение B (обязательное) Частные требования к устройствам управления лампами с тепловой защитой . . . 20
Приложение C (обязательное) Частные требования к электронным устройствам управления лампами со средствами защиты от перегрева . . . 26
Приложение D (обязательное) Требования к проведению тепловых испытаний устройств управления лампами с тепловой защитой . . . 28
Приложение E (обязательное) Использование постоянных *S*, отличных от 4500, при проверке $t_w$ . . . 30
Приложение F (обязательное) Камера, защищенная от сквозняков . . . 32
Приложение G (обязательное) Объяснение расчета значений импульсных напряжений . . . 33
Приложение H (обязательное) Испытания . . . 37
Приложение I (обязательное) Дополнительные требования для встраиваемых электромагнитных пускорегулирующих аппаратов с двойной или усиленной изоляцией . . . 41
Приложение J (обязательное) Перечень наиболее жестких требований . . . 43
Приложение K (справочное) Испытание на соответствие при изготовлении . . . 43
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам . . . 45
Библиография . . . 47

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ЛАМПАМИ

## Часть 1

## Общие требования и требования безопасности

Lamp controlgear. Part 1. General and safety requirements

**Дата введения — 2012—07—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования и требования безопасности к устройствам управления лампами, питаемым от источников постоянного тока до 250 В включительно и/или переменного тока до 1000 В включительно частотой 50 или 60 Гц.

Настоящий стандарт распространяется также на нестандартизованные устройства управления лампами.

Испытания по настоящему стандарту — типовые. Требования к испытаниям отдельных устройств управления лампами в процессе изготовления не включены.

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

В дополнение к требованиям настоящего стандарта приложение В содержит частные требования и требования безопасности устройств управления лампами со средствами защиты от перегрева.

Приложение С содержит дополнительные частные требования и требования безопасности применительно к электронным устройствам управления лампами со средствами защиты от перегрева.

Дополнительные требования для встраиваемых пускорегулирующих аппаратов (ПРА) с двойной или усиленной изоляцией приведены в приложении I.

Примечание — Предполагают, что устройства управления лампами (независимого исполнения), соответствующие настоящему стандарту, будут безопасны при работе при нормируемом напряжении питания от 90 % до 110 % в светильниках, соответствующих требованиям безопасности МЭК 60598-1 и МЭК 60598-2, с лампами, удовлетворяющими соответствующим стандартам на них. Рабочие характеристики могут иметь более жесткие пределы.

В положениях разделов и приложениях настоящего стандарта, относящихся согласно МЭК 61347-2-13 к устройствам управления для светодиодных модулей, термин «лампа» означает «светодиодный модуль», термин «ПРА» означает «устройство управления для светодиодных модулей».

## 2 Нормативные ссылки

Нижеследующие нормативные документы обязательны для применения настоящего стандарта. Для датированных ссылок применимо только цитируемое издание. Для недатированных ссылок применимо последнее издание справочного документа (включая все изменения).

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

МЭК 60081 Лампы люминесцентные двухцокольные. Эксплуатационные требования (IEC 60081, Double-capped fluorescent lamps — Performance specifications)

МЭК 60317-0-1:2008 Технические условия на конкретные типы обмоточных проводов. Часть 0-1. Общие требования. Провода круглые медные эмалированные (IEC 60317-0-1:2008, Specifications for particular types of winding wires — Part 0: General requirements — Section 1: Enamelled round copper wire)

Издание официальное

МЭК 60384-14 Стационарные конденсаторы для использования в электронном оборудовании. Часть 14. Частные требования. Стационарные конденсаторы для подавления электромагнитных помех и связи с питающими кабелями (IEC 60384-14, Fixed capacitors for use in electronic equipment — Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains)

МЭК 60417 Графические символы, наносимые на аппаратуру (IEC 60417, Graphical symbols for use on equipment)

МЭК 60529:1989 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP). Изменение 1 (1999) (IEC 60529:1998, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code), Amendment 1 (1999))

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

МЭК 60664-3 Координация изоляции для оборудования в пределах низковольтных систем. Часть 3. Использование покрытия, заливки компаундом или формовки для защиты от загрязнения (IEC 60664-3, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution)

МЭК 60691:2002 Тепловые плавкие вставки. Требования и руководство по применению (IEC 60691:2002, Thermal-links — Requirements and application guide)

МЭК 60695-2-10 Испытание на пожароопасность. Часть 2-10. Методы испытаний раскаленной проволокой. Устройство с раскаленной проволокой и общая методика испытаний (IEC 60695-2-10, Fire hazard testing — Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods — Glow-wire apparatus and common test procedure)

МЭК 60695-11-5 Испытание на пожароопасность. Часть 11-5. Испытание пламенем. Испытание игольчатым пламенем. Аппаратура, организация подтверждающего испытания и руководство (IEC 60695-11-5, Fire hazard testing — Part 11-5: Test flames — Needle-flame test methods — Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance)

МЭК 60730-2-3 Автоматические электрические органы управления для бытового и аналогичного применения. Часть 2-3. Частные требования к тепловым защитным устройствам пускорегулирующего аппарата для трубчатых люминесцентных ламп (IEC 70730-2-3, Automatic electrical controls for household and similar use — Part 2-3: Particular requirements for thermal protectors for ballasts for tubular fluorescent lamps)

МЭК 60901 Лампы люминесцентные одноцокольные. Эксплуатационные требования (IEC 60901, Single-capped fluorescent lamps — Performance specifications)

МЭК 60921:2004 Аппараты пускорегулирующие для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам (IEC 60921:2004, Ballasts for tubular fluorescent lamps — Performance requirements)

МЭК 60923:2005 Устройства вспомогательные для ламп. Аппараты пускорегулирующие для разрядных ламп (кроме трубчатых люминесцентных ламп). Требования к рабочим характеристикам (IEC 60923:2005, Auxiliaries for lamps — Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps) — Performance requirements)

МЭК 60929:2011 Аппараты пускорегулирующие электронные для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам (IEC 60929:2011, AC-supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps — Performance requirements)

МЭК 60990:1999 Методы измерений тока касания и тока защитного проводника (IEC 60990: 1999, Method of measurement of touch current and protective conductor current)

МЭК 61189-2 Методы испытаний электрических материалов, печатных плат и других взаимосвязанных структур и сборок. Часть 2. Методы испытаний материалов взаимосвязанных структур (IEC 61189-2, Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies — Part 2: Test methods for materials for interconnection structures)

МЭК 61249-2 (все части) Материалы для печатных плат и других взаимосвязанных структур (IEC 61249-2 (all parts), Materials for printed boards and other interconnection structures)

МЭК 61347-2 (все части) Устройства управления лампами. Часть 2. Частные требования (IEC 61347-2 (all parts), Lamp controlgear — Part 2: Particular requirements)

МЭК 61347-2-8 Устройства управления лампами. Часть 2-8. Частные требования к пускорегулирующим аппаратам для люминесцентных ламп (IEC 61347-2-8, Lamp controlgear — Part 2-8: Particular requirements for ballasts for fluorescent lamps)

МЭК 61347-2-9:2000 Устройства управления лампами. Часть 2-9. Частные требования к пускорегулирующим аппаратам для разрядных ламп (кроме люминесцентных ламп) (IEC 61347-2-9, Lamp controlgear — Part 2-9: Particular requirements for ballasts for discharge lamps (excluding fluorescent lamps), Amendments 1 (2003), 2 (2006))

ИСО 4046-4:2002 Бумага, картон, целлюлоза и соответствующие термины. Словарь. Часть 4. Сорта бумаги и картона и продуктов переработки (ISO 4046-4:2002, Paper, board, pulp and related terms — Vocabulary — Part 4: Paper and board grades and converted products)

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **устройство управления лампами** (lamp controlgear): Устройство, состоящее из одного или нескольких аппаратов, включенных между источником питания и одной или несколькими лампами, и служащее для преобразования напряжения источника питания, ограничения тока ламп до требуемого значения, обеспечения напряжения зажигания и тока предварительного подогрева, предотвращения холодного зажигания, корректировки коэффициента мощности, уменьшения радиопомех и пульсаций светового потока.

3.1.1 **встраиваемое устройство управления лампами** (built-in lamp controlgear): Устройство управления лампами, предназначенное для встраивания в светильник, коробку, оболочку или т. п. и не предназначенное для монтажа вне светильника и т. д. без специального предупреждения.

Примечание — Отсек для устройств управления в основании опоры светильника дорожного освещения считают оболочкой.

3.1.2 **независимое устройство управления лампами** (independent lamp controlgear): Устройство управления лампами, состоящее из одного или нескольких элементов, конструкция которого обеспечивает его установку вне светильника с защитой в соответствии с маркировкой устройств управления лампами и вне дополнительной оболочки.

Примечание — Это может быть встраиваемое устройство управления лампами, установленное в специальную оболочку, обеспечивающую необходимую защиту, соответствующую его маркировке.

3.1.3 **несъемное устройство управления лампами** (integral lamp controlgear): Устройство управления лампами, которое выполнено в виде несъемной части светильника и которое не может быть испытано отдельно от светильника.

3.2 **пускорегулирующий аппарат;** ПРА (ballast): Устройство, включаемое между сетью и одной или несколькими разрядными лампами, которое посредством индуктивности, емкости или их комбинации обеспечивает ограничение тока ламп до требуемого значения.

Примечание — ПРА может также содержать средства для трансформации напряжения сети и элементы, обеспечивающие напряжение зажигания и ток предварительного подогрева.

3.2.1 **электронный пускорегулирующий аппарат, питаемый постоянным током;** ЭПРА (d.c. supplied electronic ballast): Аппарат, представляющий собой преобразователь постоянного тока в переменный, содержащий электронные устройства, которые могут включать в себя стабилизирующие элементы для обеспечения работы одной или нескольких разрядных ламп.

Примечание — ЭПРА, питаемый переменным током: аппарат, представляющий собой электронный преобразователь переменного тока в переменный (как правило, высокочастотный) и обеспечивающий работу одной или нескольких разрядных ламп.

3.2.2 **образцовый измерительный дроссель;** ДОИ (reference ballast): Специальный пускорегулирующий аппарат индуктивного типа, служащий эталоном сравнения при испытании пускорегулирующих аппаратов, а также предназначенный для отбора номинальных ламп, характеризующийся стабильным отношением напряжения к току, мало зависящим от колебаний тока, температуры и внешних магнитных полей (см. также приложение С МЭК 60921 и приложение А МЭК 60923).

3.2.3 **управляемый пускорегулирующий аппарат** (controllable ballast): Электронный пускорегулирующий аппарат, который может изменять рабочие характеристики лампы в соответствии с сигналом, передаваемым по сети или по дополнительному проводу.

3.3 **номинальная лампа** (reference lamp): Лампа, отобранная для испытаний пускорегулирующего аппарата, которая при работе с образцовым измерительным дросселем имеет электрические параметры, значения которых близки к расчетным значениям, указанным в соответствующем стандарте на лампу.

3.4 **ток калибровки образцового измерительного дросселя** (calibration current of a reference ballast): Значение тока, при котором проводят калибровку и проверку образцового измерительного дросселя.

Примечание — Предпочтительно, чтобы указанный ток был приблизительно равен рабочему току ламп, для которых предназначен ДОИ.

3.5 **напряжение сети** (supply voltage): Напряжение сети (питания), приложенное ко всей цепи ламп(ы) и устройству управления лампами.

3.6 **рабочее напряжение** (working voltage): Наибольшее действующее значение напряжения, которое может быть на любой изоляции при нормируемом напряжении сети, без учета переходных процессов, при холостом ходе или при нормальной работе.

3.7 **номинальное напряжение** (design voltage): Объявленное изготовителем напряжение, к которому относятся все характеристики устройства управления лампами и которое должно быть не менее 85 % наибольшего значения диапазона нормируемого напряжения.

3.8 **диапазон напряжения** (voltage range): Диапазон напряжения сети, при котором должна быть обеспечена работа пускорегулирующего аппарата.

3.9 **нормируемое выходное напряжение без нагрузки** (rated no-load output voltage): Выходное напряжение при условии, когда пускорегулирующий аппарат присоединен к нормируемому напряжению сети при нормируемой частоте и без нагрузки на выходе при неучитываемых переходной и пусковой фазах.

3.10 **ток сети** (supply current): Ток, потребляемый общей цепью ламп и устройством управления лампами.

3.11 **токопроводящая часть** (live part): Проводящая часть, которая при нормальной эксплуатации может вызвать поражение электрическим током. Нейтральный провод, тем не менее, относят к токопроводящей части.

Примечание — Испытание, позволяющее установить, что проводящая деталь представляет собой деталь, находящуюся под напряжением, способную вызвать поражение электрическим током, приведено в приложении А.

3.12 **типовое испытание** (type-test): Испытание или серия испытаний, проводимых на выборке для типового испытания в целях проверки соответствия конструкции данного изделия требованиям распространяющегося на него стандарта.

3.13 **выборка для типового испытания** (type-test sample): Выборка, состоящая из одного или нескольких подобных изделий, представленных изготовителем или ответственным поставщиком для типового испытания.

3.14 **коэффициент мощности цепи;** $\lambda$ (circuit power factor; $\lambda$): Коэффициент мощности комплекта устройств управления лампами и ламп, для которых предназначено устройство управления лампами.

3.15 **пускорегулирующий аппарат с высоким коэффициентом мощности** (high power factor ballast): Пускорегулирующий аппарат с коэффициентом мощности не менее 0,85 (отстающим или опережающим).

Примечания

1 Значение 0,85 учитывает искажение формы волны тока.

2 В Северной Америке высокий коэффициент мощности — не менее 0,9.

3.16 **нормируемая наибольшая температура;** $t_c$ (rated maximum temperature; $t_c$): Наибольшая допустимая температура, которую может иметь наружная поверхность (в конкретном месте, если указано в маркировке) при нормальных рабочих условиях и при нормируемом напряжении или наибольшем значении из диапазона нормируемых напряжений.

3.17 **нормируемая наибольшая температура обмотки устройства управления лампами;** $t_w$ (rated maximum operating temperature of a lamp controlgear winding; $t_w$): Температура обмотки устройства управления лампами, устанавливаемая изготовителем как наибольшая, при которой, предположительно, срок службы устройства управления лампами на частоту 50/60 Гц — не менее 10 лет непрерывной работы.

3.18 **выпрямляющий эффект** (rectifying effect): Эффект, появление которого допускается в конце срока службы лампы, когда один из электродов может быть разрушен или его электронная эмиссия недостаточна, и приводит к постоянной разнице в токе лампы по полупериодам.

3.19 **длительность испытаний на ресурс;** $D$ (test duration of endurance test; D): Оптимальная длительность испытаний на ресурс в соответствии с заданными температурными условиями.

3.20 **разрушение изоляции обмотки пускорегулирующего аппарата; *S*** (degradation of insulation of a ballast winding; *S*): Константа, определяющая степень разрушения изоляции пускорегулирующего аппарата.

3.21 **зажигающее устройство** (ignitor): Устройство, предназначенное для генерации импульсов напряжений, зажигающих разрядные лампы и не обеспечивающее предварительный подогрев электродов.

Примечание — Импульс напряжения зажигания может быть создан триггером или другим устройством.

3.22 **защитное заземление (земля)** (protective earth (ground))  МЭК 60417-5019:2002: Контактный зажим, к которому должны быть присоединены детали, заземляемые в целях безопасности.

3.23 **функциональное заземление (земля)** (functional earth (ground))  МЭК 60417-5017: 2002: Контактный зажим, к которому должны быть присоединены детали, если возникнет необходимость заземления не в целях безопасности.

Примечания

1 В некоторых случаях зажигающие вспомогательные устройства, смежные с лампами, присоединяют к одному из выходных контактных зажимов, но не обязательно к зажиму заземления на стороне сети.

2 В некоторых случаях может потребоваться функциональное заземление для облегчения зажигания или для электромагнитной совместимости.

3.24 **зажим корпуса** (frame (chassis))  МЭК 60417-5020:2002: Контактный зажим, потенциал которого принимают за эталон.

3.25 **управляющие контактные зажимы** (control terminals): Соединения, кроме контактных зажимов сети к электронным пускорегулирующим аппаратам, используемые для получения и передачи информации.

Примечание — Контактные зажимы сети также могут быть использованы для получения и передачи информации с ПРА.

3.26 **управляющий сигнал** (control signal): Сигнал напряжения переменного или постоянного тока, который путем аналоговых, цифровых или других средств может быть модулирован для получения и передачи информации с пускорегулирующего аппарата.

## 4 Общие требования

Устройства управления лампами рассчитывают и конструируют так, чтобы при нормальной эксплуатации их работа не создавала опасности для потребителей или обслуживающего персонала.

Проверку осуществляют выполнением всех указанных испытаний.

Кроме того, независимые устройства управления лампами должны удовлетворять требованиям МЭК 60598-1, включая требования классификации и маркировки, такие как классификация IP, маркировка  и т. д. Встраиваемые ПРА с двойной и усиленной изоляциями должны дополнительно удовлетворять требованиям приложения I.

Некоторые встраиваемые устройства управления лампами, не имеющие собственной оболочки и состоящие из печатных плат и электрических компонентов, должны удовлетворять требованиям МЭК 60598-1 при встраивании их в светильник. Неразъемные устройства управления лампами, не имеющие собственной оболочки, рассматривают как неразъемные компоненты светильников, определенные в разделе 0.5 МЭК 60598-1, и испытывают совместно со светильником.

Примечание — Рекомендуется, при необходимости, соглашение изготовителей светильников с изготовителями устройств управления.

В стандартах по безопасности ламп указывают информацию для расчета ПРА для безопасной работы ламп. Эту информацию считают нормативной при испытании ПРА.

## 5 Общие указания по испытаниям

5.1 Испытания по настоящему стандарту считают типовыми.

Примечание — Требования и предельные отклонения, установленные настоящим стандартом, предъявляются к выборке для типового испытания, представленной для этой цели изготовителем. Соответствие выборки требованиям настоящего стандарта не гарантирует соответствия всей продукции изготовителя настоящему стандарту безопасности.

Соответствие продукции обязан обеспечить изготовитель. Для подтверждения соответствия дополнительно к типовым испытаниям проводят приемо-сдаточные и периодические испытания.

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

5.3 Если не указано иное, то типовые испытания проводят на одной выборке, состоящей из одной или нескольких единиц продукции, представленной для типового испытания.

В общем все испытания проводят на каждом типе устройства управления лампами или, если устройство управления лампами предусмотрено для ряда ламп, с каждой мощностью из ряда или на типопредставителе, выбранном из ряда по согласованию с изготовителем.

По согласованию с изготовителем, как в некоторых странах, испытывают три образца устройств управления лампами и при более чем одном дефектном образце выборку бракуют. Испытание повторяют на трех других образцах, все из которых должны удовлетворять требованиям к результатам испытаний.

5.4 Испытания проводят в порядке, указанном в настоящем стандарте, если иное не указано в серии стандартов МЭК 61347-2.

5.5 Для теплового испытания независимое устройство управления лампами устанавливают в испытательном углу, состоящем из трех окрашенных черной матовой краской деревянных/древесноволокнистых досок толщиной от 15 до 20 мм и установленных так, чтобы имитировать две стенки и потолок комнаты. Устройство управления лампами закрепляют как можно ближе к потолку и стенкам, при этом потолок должен перекрывать каждую стенку устройства управления лампами не менее чем на 250 мм.

5.6 Для ПРА, предназначенных для эксплуатации с источником питания от батареи, допускается заменять батарею другим источником питания, при этом полное сопротивление источника должно быть эквивалентно полному сопротивлению данной батареи.

Примечание — Неиндуктивный конденсатор соответствующего расчетного напряжения и емкостью не менее 50 мкФ, присоединенный параллельно к питающим зажимам испытуемого аппарата, как правило, обеспечивает полное сопротивление, имитирующее полное сопротивление батареи.

5.7 При испытании устройства управления лампами на соответствие требованиям настоящего стандарта более ранние протоколы испытаний могут быть улучшены путем представления новой выборки для испытания совместно с отчетом по предыдущему испытанию.

Допускается не проводить полное типовое испытание, а изделие и результаты предыдущих испытаний следует только пересматривать на соответствие любому измененному разделу с отметкой «R» приложения J.

## 6 Классификация

По способу установки устройства управления лампами классифицируют следующим образом:
- встраиваемые;
- независимые;
- несъемные.

## 7 Маркировка

### 7.1 Элементы маркировки

В стандартах, образующих МЭК 61347-2, указаны нижеследующие элементы, которые должны быть использованы в качестве обязательной маркировки или должны быть даны в виде информации об устройствах управления лампами, или приведены в каталоге изготовителя.

a) Происхождение (торговая марка, наименование изготовителя или ответственного продавца/поставщика).

b) Номер модели или обозначение типа.

c) Символ независимого исполнения устройства управления лампами, , если необходимо.

d) Соответствие между заменяемыми и взаимозаменяемыми деталями, включая предохранители, должно быть отражено в маркировке условными символами на устройствах управления лампами или, за исключением предохранителей, должно быть указано в каталоге изготовителя.

e) Нормируемое напряжение сети (или напряжения, если их несколько), диапазон напряжений, частота сети и токи; ток сети может быть приведен в документации изготовителя.

f) Контактные зажимы заземления (если имеются) должны быть обозначены символом  или . Символы не должны быть расположены на винтах и других снимаемых деталях.

Примечание — Применение этих символов см. МЭК 60417.

g) Объявленное значение нормируемой наибольшей рабочей температуры обмотки за символом $t_w$, значения должны быть кратны 5 °С.

h) Указание о том, что устройства управления лампами не рассчитаны на защиту оболочкой светильника от случайного контакта с проводящими деталями.

i) Сечение проводов контактных зажимов, при наличии.

Символ: значения в квадратных миллиметрах (мм$^2$) с последующим квадратиком.

j) Тип лампы и нормируемая мощность или диапазон мощностей, для которых применимо устройство управления лампами, или указанное в листе с параметрами лампы обозначение типов ламп, для которых предназначено устройство управления лампами. Если устройство управления лампами предназначено для нескольких ламп, то должна быть указана и нормируемая мощность каждой лампы.

Примечание — Для устройств управления лампами, приведенных в [14], предполагают, что маркированный диапазон мощностей включает в себя все мощности диапазона, если не указано иное в документации изготовителя.

к) Схема подключения, указывающая положение и назначение контактных зажимов. Если устройства управления лампами не имеют контактных зажимов, то на диаграмме проводки должно быть четко указано значение кода, используемого для соединительных проводов. Устройства управления лампами, которые работают в специальных схемах, должны быть соответственно идентифицированы, например маркировкой или диаграммой проводки.

l) Значение $t_c$.

Если оно относится к определенному месту на устройстве управления лампами, то это место должно быть обозначено или указано в каталоге изготовителя.

m) Символ для устройств управления лампами с объявленной температурой тепловой защиты  (см. приложение В). Точки в треугольнике должны быть заменены значением нормируемой наибольшей температуры корпуса в градусах Цельсия, указанной изготовителем, значения должны быть кратны 10.

n) Требования по дополнительному отводу тепла от устройств управления лампами.

o) Предельная ожидаемая температура обмотки при аномальном режиме для устройства управления лампами, встраиваемого в светильник, используемая как информация для расчета светильника.

Примечание — Если устройство управления лампами предназначено для схем, которые не создают аномального режима, или только для использования с зажигающими устройствами, исключающими аномальный режим, по приложению С МЭК 60598-1, то температуру обмотки при аномальном режиме не указывают.

p) Продолжительность испытания устройства управления лампами на ресурс, которая по выбору изготовителя будет более 30 сут, может быть указана символом D с соответствующим числом суток 60, 90 или 120, выраженных числом десятков, указанных в скобках за обозначением $t_w$. Например: (D6) — для устройств управления, испытуемых в течение 60 сут.

Примечание — Стандартную продолжительность испытания на ресурс в течение 30 сут допускается не указывать.

q) Для устройств управления лампами, для которых изготовитель заявляет константу $S$, отличную от 4500, и указывает символ $S$ с соответствующим числом в тысячных долях, например «S6», если $S$ равно 6000.

Примечание — Предпочтительные значения $S$: 4500, 5000, 6000, 8000, 11000, 16000.

r) Нормируемое выходное напряжение без нагрузки, если оно выше напряжения сети.

### 7.2 Прочность и четкость маркировки

Маркировка должна быть прочной и четкой.

*Проверку проводят внешним осмотром и попыткой снять маркировку легкими потираниями, каждое по 15 с, двумя кусками ткани, один из которых смочен водой, а другой — бензином.*

*После проверки маркировка должна оставаться четкой.*

Примечание — Используемый бензин должен состоять из гексана в качестве растворителя с содержанием ароматических веществ не более 0,1 % общего объема и каури-бутанола 29 с начальной точкой кипения около 65 °С, температурой полного испарения около 69 °С, плотностью около 0,68 г/см$^3$.

## 8 Контактные зажимы

Винтовые контактные зажимы должны соответствовать разделу 14 МЭК 60598-1.

Безвинтовые контактные зажимы должны соответствовать разделу 15 МЭК 60598-1.

## 9 Обеспечение защитного заземления

Заземляющие контактные зажимы должны удовлетворять требованиям раздела 8. Электрические соединения/механические зажимы должны быть надежно закреплены, и должна быть исключена возможность разъединения электрических соединений/механических зажимов вручную без использования инструмента. Для безвинтовых контактных зажимов должна быть исключена возможность случайного разъединения механических зажимов/электрических соединений.

Допускается заземление устройств управления лампами (кроме независимых) через его крепление на заземленном металлическом основании. Однако если устройство управления лампами имеет заземляющий контактный зажим, то он должен быть использован только для заземления.

Все детали заземляющего контактного зажима должны минимизировать опасность электролитической коррозии из-за контакта с заземляющим проводом или другой металлической деталью, контактирующей с ними.

Винты и другие детали заземляющего контактного зажима должны быть изготовлены из латуни или другого не менее коррозиестойкого металла или материала с нержавеющей поверхностью, у которого по крайней мере одна из контактных поверхностей должна быть полностью металлической.

Проверку проводят внешним осмотром, пробным монтажом и на соответствие требованиям раздела 8.

Устройства управления лампами с проводами для защитного заземления, обеспечиваемого дорожками на печатных платах, проверяют следующим образом.

*Ток 25 А от источника постоянного тока пропускают в течение 1 мин между заземляющим контактным зажимом или контактом заземления через дорожку на печатной плате и каждой из доступных для прикасания металлических деталей поочередно.*

Падение напряжения между зажимом заземления или контактом заземления и доступной металлической частью должно быть измерено, и должно быть вычислено сопротивление для тока при этом напряжении. Сопротивление не должно превышать 0,5 Ом.

## 10 Защита от случайного прикасания к токопроводящим деталям

10.1 Устройства управления лампами, для защиты которых от поражения электрическим током не достаточно корпуса светильника, должны быть надежно защищены от случайного контакта с токопроводящими деталями (см. приложение А), когда они установлены, так же как для нормального использования.

Несъемные устройства управления лампами, защищенные корпусом светильника, должны быть испытаны в соответствии с предусмотренной эксплуатацией.

Лак или эмаль не считают достаточной защитой или изоляцией в соответствии с настоящим требованием.

Детали, обеспечивающие защиту от случайного прикасания, должны иметь достаточную механическую прочность и не должны ослабляться при нормальном использовании. Должна быть исключена возможность удаления их без использования инструмента.

*Проверку проводят внешним осмотром и пробным монтажом, а защиту от случайного прикасания — испытательным пальцем по рисунку 1 МЭК 60529, используя для определения контакта электрический индикатор. Палец прикладывают во всех возможных положениях, при необходимости — с усилием 10 Н.*

Для индикации наличия контакта рекомендуется использовать лампу накаливания на напряжение не менее 40 В.

10.2 Устройства управления лампами, имеющие конденсаторы с общей емкостью более 0,5 мкФ, должны обеспечивать режим, при котором напряжение на контактных зажимах устройства управления лампами не превышало бы 50 В через 1 мин после отключения устройства управления лампами от сети при нормируемом напряжении.

## 11 Влагостойкость и изоляция

Устройства управления лампами должны быть влагостойкими. Они не должны иметь заметных повреждений после следующей проверки.

Устройства управления лампами устанавливают так же, как для эксплуатации, но в самом неблагоприятном положении, в камере влажности с относительной влажностью от 91 % до 95 %. Температуру воздуха в любой точке камеры, где могут быть расположены образцы, поддерживают на уровне любого удобного значения $t$ от 20 °С до 30 °С с точностью ± 1 °С.

*Перед помещением в камеру влажности образец выдерживают при температуре от $t$ до ($t$ + 4) °С. Образец выдерживают в камере 48 ч.*

Примечание — В большинстве случаев температура образца может быть доведена до необходимой температуры от $t$ до ($t$ + 4) °С путем выдержки в помещении, имеющем эту температуру, в течение не менее 4 ч до воздействия влажностью.

Для поддержания указанных условий внутри камеры обеспечивают постоянную циркуляцию воздуха и, как правило, используют камеру с тепловой изоляцией.

*До проверки изоляции видимые капли воды, если имеются, удаляют промокательной бумагой.*

*Сопротивление изоляции измеряют сразу после воздействия влажностью через 1 мин после приложения напряжения постоянного тока около 500 В. Устройства управления лампами, имеющие крышку или оболочку из изоляционного материала, должны быть обернуты металлической фольгой.*

Сопротивление изоляции между токопроводящими деталями и корпусом должно быть не менее 2 МОм — для основной изоляции и 4 МОм для усиленной изоляции:

a) между токопроводящими деталями разной полярности, которые разделены или могут быть разделены;

b) между токопроводящими деталями и наружными деталями, включая зажимные винты и металлическую фольгу в контакте с внешними изолирующими деталями;

c) между токопроводящими деталями и управляемыми контактными зажимами.

Если устройство управления лампами имеет внутреннее соединение или составную часть между одним или несколькими внешними контактными зажимами, то такое соединение должно быть удалено при этом испытании.

## 12 Электрическая прочность

Устройства управления лампами должны иметь достаточную электрическую прочность.

Сразу после измерения сопротивления изоляции устройства управления лампами должны в течение 1 мин выдержать испытание на электрическую прочность между деталями, указанными в разделе 11.

Значение испытательного напряжения практически синусоидальной формы частоты 50 или 60 Гц должно соответствовать значениям, приведенным в таблице 1. Сначала должно быть приложено не более половины указанного значения напряжения, которое затем быстро доводят до полного значения.

Таблица 1 — Напряжение для испытания на электрическую прочность

| Рабочее напряжение $U$ | | Испытательное напряжение, В |
|---|---|---|
| До 42 В включ. | | 500 |
| Св. 42 до 1000 В включ. | Основная изоляция | 2 $U$ + 1000 |
| | Дополнительная изоляция | 2 $U$ + 1750 |
| | Двойная или усиленная изоляция | 4 $U$ + 2750 |
| При совместном использовании усиленной и двойной изоляции необходимо следить, чтобы напряжение, приложенное к усиленной изоляции, не перегружало основную или дополнительную изоляцию. | | |

В процессе испытания не должно происходить ни перекрытия изоляции, ни пробоя.

Применяемый при испытании высоковольтный трансформатор должен иметь такую конструкцию, чтобы при выходном напряжении, соответствующем испытательному, и закороченных контактных зажимах выходной ток был не менее 200 мА.

Реле максимального тока не должно срабатывать при выходном токе менее 100 мА.

Действующее значение прикладываемого испытательного напряжения должно быть измерено с точностью ± 3 %.

Металлическая фольга, указанная в разделе 11, должна быть расположена так, чтобы не возникало перекрытия по краям изоляции.

Тлеющие разряды без падения напряжения не учитывают.

## 13 Испытание обмоток пускорегулирующих аппаратов на теплостойкость

Обмотки ПРА должны иметь достаточную теплостойкость.

*Проверку проводят следующим испытанием.*

*Цель настоящего испытания заключается в подтверждении расчетной наибольшей температуры $t_w$, указанной в маркировке ПРА. Испытание проводят на семи новых ПРА, не подвергавшихся предшествующим испытаниям.*

*Это испытание может быть также применено к ПРА, который представляет собой несъемную часть светильника и который не может быть испытан отдельно, что позволяет изготавливать несъемные ПРА со значением $t_w$.*

*Перед испытанием каждый ПРА должен зажечь и обеспечить нормальную работу лампы, при этом измеряют ток лампы при нормальных условиях работы при расчетном напряжении. Процедура испытания на теплостойкость приведена ниже. Условия нагрева регулируют так, чтобы реальная продолжительность испытания соответствовала указанной изготовителем. Если такие указания отсутствуют, то длительность испытания должна быть 30 сут.*

*Испытание проводят в соответствующей печи.*

ПРА должен электрически функционировать так же, как при нормальном использовании, а конденсаторы, комплектующие или другие вспомогательные устройства (при наличии), которые не должны быть подвергнуты испытанию, должны быть отсоединены и снова присоединены к схеме, но вне печи. Другие комплектующие изделия, не влияющие на условия работы обмоток, могут быть сняты.

Примечание — Если необходимо разъединить конденсаторы, компоненты или другие вспомогательные средства, рекомендуется, чтобы изготовитель снабдил специальные ПРА этими удаленными частями и любыми необходимыми дополнительными связями, вынесенными из ПРА.

*Для создания нормальных условий работы ПРА испытывают с соответствующей лампой. Допускается заменять лампу резистором.*

*Металлический корпус ПРА заземляют. Лампы всегда должны быть вне печи.*

*Для некоторых индуктивных ПРА с общепринятым индуктивным сопротивлением (например, дроссельные ПРА для схем со стартером) испытание проводят без лампы или резистора, регулируя ток таким образом, чтобы его значение достигало значения, создаваемого в лампе при нормируемом напряжении сети.*

*ПРА присоединяют к источнику питания, устанавливая напряжение между обмоткой устройства управления лампами и заземлением таким же, как и при работе с лампой.*

*ПРА в количестве 7 шт. помещают в печь и прикладывают нормируемое напряжение сети.*

*Затем термостаты печи регулируют так, чтобы значение внутренней температуры наиболее нагретой обмотки в каждом ПРА было приблизительно равно теоретическому значению, указанному в таблице 2.*

Для ПРА, продолжительность испытания которых превышает 30 сут, теоретические испытательные температуры должны быть рассчитаны по уравнению (2).

Таблица 2 — Теоретические испытательные температуры ПРА, испытуемых на ресурс в течение 30 сут

| Значение $t_w$ | Теоретическая испытательная температура, °С, для | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | S4,5 | S5 | S6 | S8 | S11 | S16 |
| 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 не указано иное на ПРА, то применяют теоретические испытательные температуры, приведенные в графе S4,5. Применение других постоянных должно быть подтверждено в соответствии с приложением Е.

*Через 4 ч методом «изменения сопротивления» определяют фактическую температуру обмотки и, если необходимо, термостаты печи регулируют так, чтобы по возможности приблизить температуру к рекомендуемой испытательной. После этого ежедневно измеряют температуру воздуха в печи, следя за ее поддержанием на этом уровне с точностью ± 2 °С.*

*Через 24 ч снова измеряют температуры обмоток и корректируют окончательную продолжительность испытания для каждого ПРА по уравнению (2). Рисунок 1 иллюстрирует это в графической форме. Допустимое различие между фактическим значением температуры наиболее нагретой обмотки любого ПРА и теоретическим значением должно быть таким, чтобы окончательная продолжительность испытания была равна или не более чем в два раза превышала рекомендуемую продолжительность испытания.*

Примечание — При измерении температуры обмотки методом «изменения сопротивления» используют уравнение

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

где $t_1$ — начальная температура в градусах Цельсия;

$t_2$ — окончательная температура в градусах Цельсия;

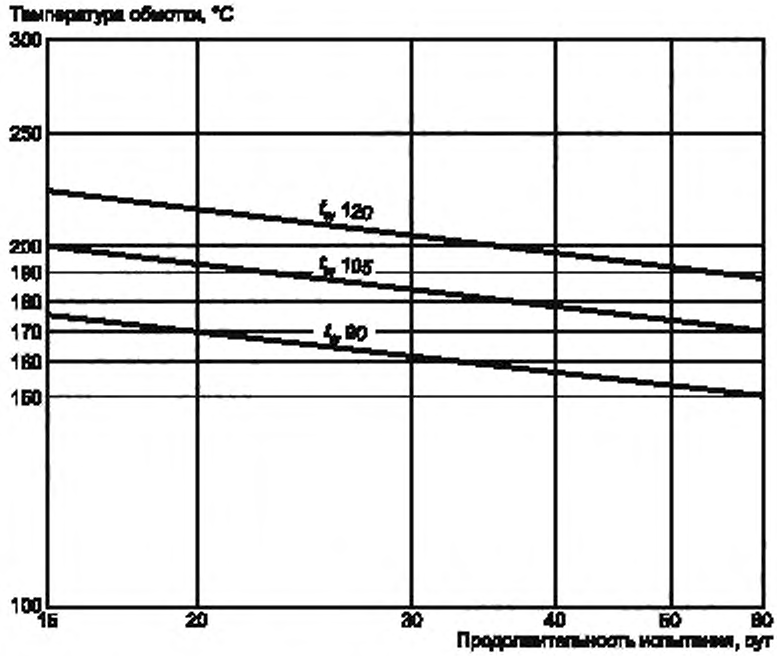
$R_1$ — сопротивление при температуре $t_1$;

$R_2$ — сопротивление при температуре $t_2$.

Постоянная 234,5 относится к медным проводам обмотки, для алюминиевых проводов постоянная равна 229.

*Не следует стабилизировать температуру обмоток после измерения ее через 24 ч. Только температуру окружающего воздуха необходимо стабилизировать регулировкой термостатов.*

*Продолжительность испытания каждого ПРА отсчитывают с момента его включения в сеть. В конце испытания соответствующий ПРА отключают, но не вынимают из печи до окончания испытания всех ПРА.*




Примечание — Эти кривые служат только для информации и иллюстрации уравнения (2) с использованием константы $S$, равной 4500 (см. приложение Е).

Рисунок 1 — Зависимость между температурой обмотки и продолжительностью испытания на ресурс

Примечание — Теоретические испытательные температуры, указанные на рисунке 1, соответствуют 10 годам непрерывной работы ПРА при нормируемой наибольшей рабочей температуре $t_W$.

Эти температуры рассчитывают с помощью следующего уравнения:

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

где $L$ — реальная продолжительность испытания на ресурс в сутках (30, 60, 90 или 120);

$L_0$ — 3652 сут (10 лет),

$T$ — теоретическая испытательная температура в кельвинах ($t$ + 273);

$T_w$ — нормируемая наибольшая рабочая температура в кельвинах ($t$ + 273);

$S$ — постоянная, зависящая от конструкции устройства управления лампами и используемой изоляции обмотки.

После испытания и охлаждения до комнатной температуры ПРА должны удовлетворять следующим требованиям.

a) При нормируемом напряжении ПРА должен зажигать ту же лампу, а значение ее тока не должно превышать 115 % значения, измеренного при испытании, как указано выше.

Примечание — Это испытание служит для выявления любого неблагоприятного изменения в настройке ПРА.

b) Сопротивление изоляции между обмоткой и корпусом ПРА, измеренное при напряжении около 500 В постоянного тока, должно быть не менее 1 МОм.

Результат испытания считают удовлетворительным, если не менее шести из семи ПРА удовлетворяют этим требованиям. Результат испытания считают неудовлетворительным, если два или более ПРА не выдержали испытание.

При двух отказах испытание повторяют на других семи ПРА, при этом отказы не допускаются.

## 14 Аварийные режимы

Устройство управления лампами должно быть рассчитано так, чтобы при работе в аварийном режиме не было возгорания, расплавления материала или выделения горючих газов. Не должна ухудшаться защита от случайного прикасания в соответствии с 10.1.

Работа в аварийном режиме заключается в том, что поочередно создают каждый из режимов 14.1—14.4 и те аварийные режимы, которые считают их логическим следствием, предполагая, что одновременно только один компонент создает этот режим.

Осмотр аппаратов и их электрических схем должен, как правило, выявить аварийные режимы, которые могут быть созданы. Такие режимы создают один за другим в наиболее удобной последовательности.

Полностью закрытые устройства управления лампами или их компоненты не вскрывают для осмотра и создания внутренних аварийных режимов. Однако в случае сомнения при осмотре электрической схемы выходные контактные зажимы должны быть закорочены или, по согласованию с изготовителем, для испытания должны быть представлены специально подготовленные устройства управления лампами.

Устройство управления лампами (или его компоненты) считают полностью закрытым, если оно залито самозатвердевающим компаундом так, что соответствующие поверхности не имеют воздушных зазоров.

Компоненты, в которых в соответствии с указанием изготовителя невозможно короткое замыкание или которые его исключают, не должны подлежать шунтированию. Компоненты, в которых в соответствии с указанием изготовителя не может возникнуть разрыва цепи, не должны разрываться.

Конденсаторы фильтра, непосредственно связанные с питающей сетью, не проверяют, если они соответствуют МЭК 60384-14 и классифицированы как X1 или X2 для соответствующего напряжения.

Изготовитель должен доказать, что компоненты работают надлежащим образом, например, выполнением соответствующих требований.

Конденсаторы, резисторы или катушки индуктивности, не удовлетворяющие соответствующему стандарту, должны быть закорочены или отсоединены так, чтобы был создан наиболее неблагоприятный режим.

Для устройств управления лампами с маркировкой  значение температуры корпуса устройства управления лампами в любом месте не должно превышать маркированного значения.

Примечание — Устройства управления лампами и катушки фильтра без этих символов проверяют вместе со светильником в соответствии с МЭК 60598-1.

### 14.1 Короткое замыкание по путям утечки и воздушным зазорам, если их значения менее значений, указанных в разделе 16, с учетом любого уменьшения, допускаемого в 14.1—14.4

Примечание — Не допускаются пути утечки и воздушные зазоры между токопроводящими деталями и доступными для прикосновения металлическими деталями, значения которых менее значений, указанных в разделе 16.

Между проводниками, защищенными от перепадов напряжения сети (например, с помощью обмоток дросселя или конденсатора), расположенными на печатных платах, соответствующих требованиям по вытягиванию и сдиранию по МЭК 61189-2, требования к путям утечки изменяют. Значения путей утечки по таблице 3 заменяют значениями, рассчитанными по формуле

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

$$d \geq 0{,}5 \text{ мм},$$

где $d$ — расстояние в мм;

$\hat{V}$ — амплитудное значение напряжения в вольтах.

Значения путей утечки могут быть определены по рисунку 2.

Примечание — При расчете расстояний на печатных платах не учитывают покрытия лаком и т. п.

Значения путей утечки на печатных платах могут быть меньше, чем указано выше, если используют покрытие по МЭК 60664-3. Это применимо также для путей утечек между токопроводящими деталями и деталями, которые соприкасаются с доступными для прикосновения деталями. Испытание согласно соответствующим разделам МЭК 60664-3 должны показать соответствие требованию.

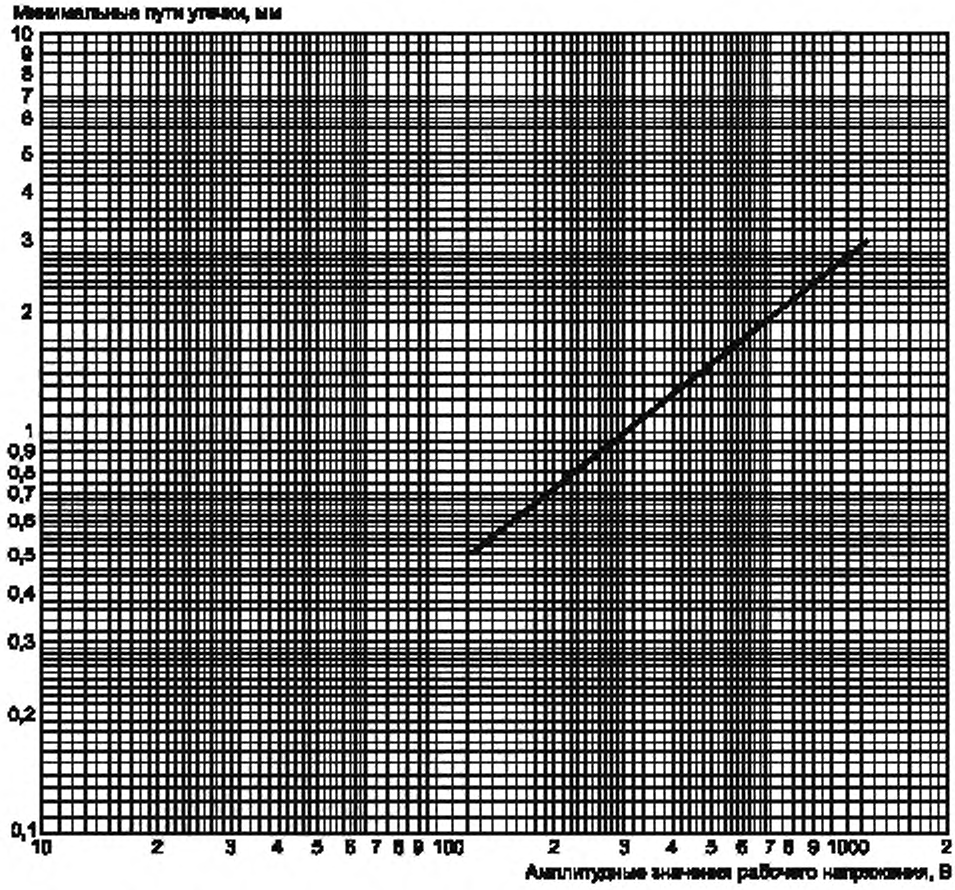



Рисунок 2 — Пути утечки между проводниками на печатных платах, не предназначенными для присоединения к сети

### 14.2 Короткое замыкание или, если приемлемо, обрыв полупроводниковых приборов

Только один компонент одновременно должен быть закорочен или оборван.

### 14.3 Короткое замыкание через изоляцию из лака, эмали или ткани

Такие покрытия не учитывают при оценке путей утечек и воздушных зазоров, указанных в таблице 3. Однако если в качестве изоляции провода используют эмаль и она выдерживает испытательные напряжения, указанные в разделе 13 МЭК 60317-0-1, то ее рассматривают как увеличение путей утечек и воздушных зазоров на 1 мм.

Этот пункт не предполагает необходимости короткого замыкания изоляции между витками катушки, изолированными втулками или трубками.

### 14.4 Короткое замыкание электролитических конденсаторов

14.5 Соответствие 14.1—14.4 должно быть проверено при нормируемом напряжении питания при работе устройства управления лампами в испытательной схеме, приведенной в 14.6 на рисунке 3, с подключенной лампой (ами) и при температуре $t_c$ корпуса устройства управления лампами. Каждый из аварийных режимов, указанных в 14.1—14.4, должен быть проверен отдельно.

Примечание — Испытание проводят при любом напряжении из числа заданных для устройства управления лампами напряжений сети или при напряжении в пределах ± 5 % нормируемого, если оно задано только одно. Для этого испытания требуется малое внутреннее сопротивление источника питания.

Испытания должны быть проведены для каждого аварийного режима на трех образцах, предназначенных для типовых испытаний. Если один из образцов выйдет из строя, то испытание должно быть повторено с тремя новыми образцами, ни один из которых не должен выйти из строя.

Испытание продолжают до достижения устройствами установившейся температуры, которая должна быть измерена.

Примечание — Вышедшие из строя компоненты — резисторы, конденсаторы, полупроводники, плавкие предохранители — могут быть заменены, чтобы продолжить испытание.

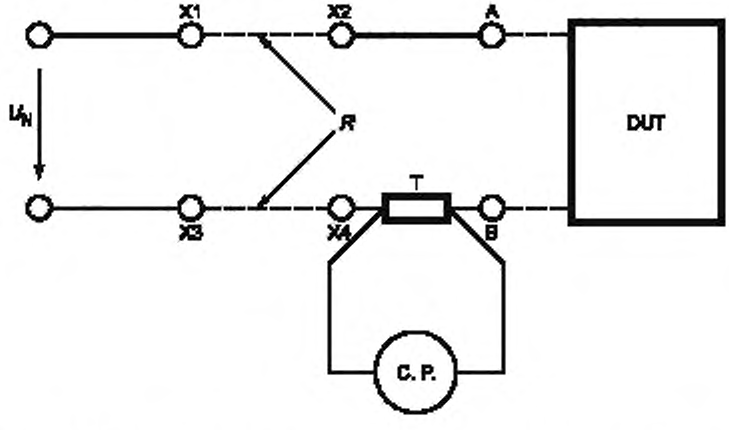
После испытаний и охлаждения устройства управления лампами до температуры окружающей среды сопротивление изоляции, измеренное при напряжении около 500 В постоянного тока, должно быть не менее 1 МОм.

Проверку на воспламеняемость газов, выделяемых компонентами устройства, проводят высокочастотным искровым генератором.

Проверку принадлежности детали к токоведущей, прикосновение к которой может вызвать поражение электрическим током, проводят испытанием по приложению А.

Для проверки возможности воспламенения или появления расплавленного материала, представляющего угрозу безопасности, испытуемый образец должен быть обернут папиросной бумагой, как определено в 4.187 из ИСО 4046-4, которая не должна загораться.

14.6 Подключение устройства управления лампами к мощному испытательному источнику переменного тока, способному обеспечивать аварийный ток до 160 А $^{-0}_{+10}$ %, показано на рисунке 3. Применяют соответствующий аварийный режим.




$U_N$ — напряжение питания; DUT — испытуемое устройство управления лампами; $R$ — дополнительные провод или резистор для текущей настройки; Т — шунт 10 МОм; X1, X2, X3, X4 — зажимы для подключения дополнительного провода или резистора, А, В — зажимы для короткого замыкания и устройство управления лампами; С.Р. — измеритель тока

Рисунок 3 — Испытательная схема для устройства управления

Испытания проводят следующим образом.

a) Закорачивают зажимы А и В.

Устанавливают значение тока 160 А $^{-0}_{+10}$ % регулировкой значения дополнительного резистора между зажимами X1—X2 или X3—X4.

b) Устраняют короткое замыкание, сняв перемычку между А и В.

Присоединяют устройство управления лампами к зажимам А и В.

c) Проверяют устройство управления.

## 15 Конструкция

### 15.1 Дерево, хлопчатобумажная ткань, шелк, бумага и аналогичный волокнистый материал

Дерево, хлопчатобумажная ткань, шелк, бумага и аналогичный волокнистый материал без пропитки не должны быть использованы в качестве изоляции.

*Проверку проводят внешним осмотром.*

### 15.2 Печатные платы

Для внутренних соединений допускаются печатные платы.

*Проверку проводят со ссылкой на раздел 14 настоящего стандарта.*

## 16 Пути утечки и воздушные зазоры

Значения путей утечки и воздушных зазоров должны быть не менее значений, приведенных в таблицах 3 и 4, если не указано иное в разделе 14.

Любой паз шириной менее 1 мм рассматривают как увеличение пути утечки на ширину паза.

Любой воздушный зазор менее 1 мм не учитывают при расчете суммарного воздушного зазора.

Примечания

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

2 Пути утечки между обмотками ПРА не измеряют, так как их проверяют при испытании на ресурс. Это применимо также к путям утечки между отводами.

Металлическая оболочка должна иметь изоляционную гильзу в соответствии с МЭК 60598-1, если при отсутствии такой гильзы значение пути утечки или воздушного зазора между токопроводящими деталями и оболочкой будет меньше значений, указанных в соответствующих таблицах.

Примечание — В ПРА с открытыми сердечниками эмаль или подобный материал, представляющий собой изоляцию обмотки и выдерживающий испытание напряжением степени 1 или 2, считают добавляющим 1 мм к значениям, приведенным в таблицах 3 и 4 МЭК 60317-0-1 (раздел 13) между эмалированными проводами различных обмоток или от эмалированного провода к крышкам, железным сердечникам и т. д.

Однако данная рекомендация применима только в том случае, если значения путей утечки и воздушных зазоров не менее 2 мм в дополнение к эмалированным слоям.

Не проверяют устройства управления лампами, в которых компоненты залиты самозатвердевающим компаундом, и соответствующие поверхности не имеют воздушных зазоров.

Печатные платы представляют собой исключение из требований настоящего раздела, так как их испытывают в соответствии с разделом 14.

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

| Рабочее напряжение (действующее значение), не более, В | 50 | 150 | 250 | 500 | 750 | 1000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Минимальное расстояние, мм: | | | | | | |
| a) между токопроводящими деталями различной полярности и | | | | | | |
| b) между токопроводящими деталями и доступными для прикосновения металлическими деталями, которые постоянно закреплены на устройстве управления лампами, включая винты и устройства для крепления крышек или устройства крепления устройств управления лампами к опорной поверхности | | | | | | |
| c) для ПРА, не рассчитанных на защиту оболочкой светильника от поражения электрическим током, — между токопроводящими деталями и внешними доступными поверхностями изоляционных деталей | | | | | | |
| Пути утечки: | | | | | | |
| - изоляция с PTI ≥ 600 | 0,6 | 1,4 | 1,7 | 3 | 4 | 5,5 |
| < 600 | 1,2 | 1,6 | 2,5 | 5 | 8 | 10 |
| Воздушные зазоры | 0,2 | 1,4 | 1,7 | 3 | 4 | 5,5 |

*Окончание таблицы 3*

| Рабочее напряжение (действующее значение), не более, В | 50 | 150 | 250 | 500 | 750 | 1000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| c) между токопроводящими деталями и плоской опорной поверхностью или съемной металлической крышкой, если имеется, когда конструкция не обеспечивает сохранение значений по b) в наиболее неблагоприятных условиях<br>Воздушные зазоры | 2 | 3,2 | 3,6 | 4,8 | 6 | 8 |

Примечания

1 PTI — коэффициент сопротивления токам поверхностного разряда в соответствии с [2].

2 В случае путей утечек для токопроводящих деталей, не находящихся под напряжением или не предназначенных для заземления, когда не может возникнуть поверхностный разряд, значение, указанное для материала с PTI ≥ 600, применяют для всех материалов (несмотря на реальный PTI). Для путей утечек, подвергаемых воздействию рабочих напряжений в течение менее 60 с, значения, указанные для материалов с PTI ≥ 600, применяют для всех материалов.

3 Для путей утечек, не подверженных загрязнению пылью или влагой, должны быть применены значения, указанные для материалов с PTI ≥ 600 (независимо от реального PTI).

4 Для устройств управления лампами по [13] доступные для прикосновения металлические детали должны быть жестко закреплены по отношению к токопроводящим деталям.

5 Пути утечки и воздушные зазоры, указанные в настоящем разделе, не применяют к тем устройствам по [13], размеры которых соответствуют указанным в [3]. В этих случаях применяют требования настоящего стандарта.

Таблица 4 — Минимальные расстояния для несинусоидальных импульсных напряжений

| Расчетное импульсное напряжение амплитуды импульса, кВ | Минимальный воздушный зазор, мм | Расчетное импульсное напряжение амплитуды импульса, кВ | Минимальный воздушный зазор, мм |
|---|---|---|---|
| 2,0 | 1,0 | 15 | 18 |
| 2,5 | 1,5 | 20 | 25 |
| 3,0 | 2 | 25 | 33 |
| 4,0 | 3 | 30 | 40 |
| 5,0 | 4 | 40 | 60 |
| 6,0 | 5,5 | 50 | 75 |
| 8,0 | 8 | 60 | 90 |
| 10 | 11 | 80 | 130 |
| 12 | 14 | 100 | 170 |

Для воздушных зазоров, подвергаемых как синусоидальным напряжениям, так и несинусоидальным импульсам, минимальное требуемое расстояние должно быть не менее наибольшего, указанного в таблице 3 или 4.

Пути утечки должны быть не менее требуемых минимальных воздушных зазоров.

## 17 Винты, токопроводящие детали и соединения

Винты, токопроводящие детали и механические соединения, повреждение которых может снизить безопасность устройства управления лампами, должны выдерживать механические нагрузки, возникающие при нормальном использовании.

*Проверку проводят внешним осмотром и испытаниями по 4.11 и 4.12 раздела 4 МЭК 60598-1.*

## 18 Теплостойкость, огнестойкость и стойкость к токам поверхностного разряда

18.1 Детали из изоляционного материала, на которых крепят токопроводящие детали, или детали, обеспечивающие защиту от поражения электрическим током, должны быть достаточно теплостойкими.

Проверку материалов, кроме керамических, проводят испытанием деталей на давление шариком по разделу 13 МЭК 60598-1.

18.2 Наружные детали из изоляционного материала, обеспечивающие защиту от поражения электрическим током, и детали из изоляционного материала, на которых крепят токопроводящие детали, должны быть достаточно огнестойкими.

Проверку материалов, кроме керамических, проводят испытанием по 18.3 или 18.4, что приемлемо.

Печатные платы испытывают не как указано выше, а в соответствии с 8.7 МЭК 61189-2 и соответствующими частями МЭК 61249-2. Любое самоподдерживающееся пламя должно гаснуть в течение 30 с после удаления газового пламени, а любые горящие капли не должны зажигать папиросную бумагу.

18.3 Наружные детали из изоляционного материала, обеспечивающие защиту от поражения электрическим током, подвергают испытанию раскаленной проволокой в течение 30 с в соответствии с МЭК 60695-2-10 со следующими уточнениями:

- испытуемым должен быть один образец;
- испытуемым образцом должно быть полностью укомплектованное устройство управления лампами;
- температура вершины раскаленной проволоки должна быть 650 °С;
- любое (самоподдерживающееся) пламя или тление образца должно гаснуть в течение 30 с после удаления раскаленной проволоки, а горящие капли не должны воспламенять кусок папиросной бумаги, указанной в 4.187 ИСО 4046-4, расположенной горизонтально на расстоянии (200 + 5) мм под испытуемым образцом.

18.4 Детали из изоляционного материала, на которых крепят токопроводящие детали, подвергают испытанию игольчатым пламенем в соответствии с МЭК 60695-11-5 со следующими уточнениями:

- испытуемым должен быть один образец;
- испытуемым образцом должно быть полностью укомплектованное устройство управления лампами. Если для проведения испытания необходимо удалить детали устройства управления лампами, то следует обеспечить, чтобы условия испытания незначительно отличались от условий, возникающих при нормальном использовании;
- испытательное пламя прикладывают к центру испытуемой поверхности;
- продолжительность воздействия — 10 с;
- любое самоподдерживающееся пламя должно гаснуть в течение 30 с после удаления газового пламени, а любые горящие капли не должны воспламенять кусок папиросной бумаги, указанной в 4.187 ИСО 4046-4, расположенной горизонтально на расстоянии (200 ± 5) мм под испытуемым образцом.

18.5 Устройства управления лампами, предназначенные для встраивания в светильники, кроме стационарных, независимых устройств управления лампами и устройств управления лампами с изоляцией, подвергаемые зажигающему напряжению с амплитудным значением более 1500 В, должны быть устойчивыми к токам поверхностного разряда.

Проверку материалов, кроме керамических, проводят испытанием деталей на поверхностный разряд по разделу 13 МЭК 60598-1.

## 19 Коррозиестойкость

Металлические детали, ржавчина которых может снизить безопасность устройства управления лампами, должны быть надежно защищены от ржавчины.

*Проверку проводят испытаниями по 4.18.1 раздела 4 МЭК 60598-1.*

Покрытие лаком считают достаточным для наружных поверхностей.

## 20 Выходное напряжение без нагрузки

Когда ПРА присоединен при нормируемом питающем напряжении и нормируемой частоте без нагрузки на выходе, тогда выходное напряжение не должно отличаться от нормируемого значения выходного напряжения без нагрузки более чем на 10 %.

**Приложение А**
**(обязательное)**

## Испытание для определения условий, при которых токопроводящие детали, оказавшиеся под напряжением, могут вызывать поражение электрическим током

А.1 Для определения условий, при которых токопроводящие детали, оказавшиеся под напряжением, могут вызывать поражение электрическим током, устройства управления лампами, работающие при нормируемом напряжении и номинальной частоте сети, подвергают следующему испытанию.

А.2 Деталь считают находящейся под напряжением, если измеренный ток будет более 0,7 мА (амплитудное значение) или 2 мА постоянного тока.

Для частоты свыше 1 кГц значение 0,7 мА (амплитудное) умножают на число, эквивалентное значению частоты в килогерцах, но результат не должен превышать 70 мА (амплитудное значение).

*Измеряют ток, протекающий между рассматриваемой деталью и землей.*

*Проверку проводят измерением в соответствии с рисунком 4 и 7.1 МЭК 60990.*

А.3 Измеряют напряжение между рассматриваемой деталью и любой доступной для прикасания деталью, при этом омическое сопротивление измерительной цепи должно быть 50 кОм. Если измеренное амплитудное значение напряжения больше 34 В, то рассматриваемую деталь считают находящейся под напряжением.

*Для вышеприведенного испытания один из полюсов источника питания должен быть заземлен.*

**Приложение В**
**(обязательное)**

## Частные требования к устройствам управления лампами с тепловой защитой

### В.1 Вводное замечание

Настоящее приложение распространяется на две различные категории устройств управления лампами с тепловой защитой. Первая категория — это устройства управления лампами «класса Р» (согласно В.9.2), называемые в настоящем стандарте «устройствами управления лампами с защитой», которые предназначены для предотвращения перегрева устройств управления лампами при любых условиях эксплуатации, включая защиту монтажной поверхности светильника от перегрева из-за эффектов в конце срока службы.

Вторая категория — это «устройства управления лампами с объявленной температурой тепловой защиты» (согласно В.9.3, В.9.4 и В.9.5). Устройства этой категории обеспечивают тепловую защиту монтажной поверхности, которая в зависимости от маркированной рабочей температуры тепловой защиты совместно с конструкцией светильника обеспечивает защиту от перегрева из-за эффектов в конце срока службы устройства управления лампами.

Примечание — Допускается третья категория устройств управления лампами, у которых тепловая защита монтажной поверхности осуществляется устройством тепловой защиты (УТЗ), внешним по отношению к устройству управления лампой. Соответствующие требования установлены в МЭК 60598-1.

Требования настоящего приложения дополняют соответствующие разделы основной части стандарта. При отсутствии соответствующего раздела или пункта в настоящем приложении применяют раздел или пункт основной части без изменения.

### В.2 Область применения

Настоящее приложение распространяется на устройства управления разрядными лампами, предназначенные для встраивания в светильники и включающие в себя УТЗ, которые предназначены для отключения устройства управления лампами от сети при достижении его корпусом температуры, превышающей заданные предельные значения.

### В.3 Термины и определения

**В.3.1 устройства управления лампами с тепловой защитой «класса Р»; символ**  **:** Устройства управления лампами, содержащие устройство тепловой защиты, которое предназначено для предотвращения перегрева в любых условиях эксплуатации и которое будет защищать монтажную поверхность светильника от перегрева из-за эффектов в конце срока службы.

**В.3.2 устройства управления лампами с объявленной температурой тепловой защиты; символ**  **:** Устройства управления лампами, содержащие устройство защиты от перегрева для предотвращения в любых условиях эксплуатации превышения температуры на корпусе устройства управления лампами относительно маркированного значения.

Примечание — Вместо точек в треугольнике указывают значение нормируемой максимальной температуры корпуса в градусах Цельсия в любом месте на наружной поверхности корпуса устройства управления лампами, как заявлено изготовителем, в условиях, указанных в разделе В.9.

Устройства управления лампами, маркированные значением до 130 включительно, обеспечивают защиту от перегрева, вызванного эффектами в конце срока службы, в соответствии с требованиями маркировки светильника. См. МЭК 60598-1.

Если значение больше 130, то светильники с маркировкой  должны быть дополнительно испытаны в соответствии с МЭК 60598-1 как светильники без тепловой защиты.

**В.3.3 нормируемая температура отключения:** Температура без нагрузки, при которой устройство тепловой защиты должно отключать схему.

### В.4 Общие требования к устройству управления лампами с устройством тепловой защиты

УТЗ должно быть несъемной частью и должно быть установлено способом, исключающим его механическое повреждение. Сменные детали, при наличии, должны быть сняты только с помощью инструмента.

Если функционирование УТЗ зависит от полярности, тогда соединительный шнур светильника с неполярной вилкой должен иметь тепловую защиту обоих выводов.

*Проверку проводят внешним осмотром и испытаниями по МЭК 60730-2-3 или МЭК 60691 соответственно.*

**B.5 Общие указания по испытаниям**

Должно быть представлено соответствующее число специально подготовленных образцов согласно разделу B.9.

Один образец необходимо испытывать в наиболее тяжелом аварийном режиме работы, указанном в B.9.2, и один образец — по указанному в B.9.3 или B.9.4. Кроме того, для обоих устройств управления лампами — с тепловой защитой и с объявленной температурой — должно быть представлено по крайней мере одно устройство управления лампами, подготовленное так, чтобы представляло собой наиболее тяжелый аварийный режим работы, указанный в B.9.2.

**B.6 Классификация**

Устройства управления лампами классифицируют в соответствии с B.6.1 или B.6.2.

**B.6.1 По классу защиты**

a) Устройства управления лампами с тепловой защитой «класса P», символ .

b) Устройства управления лампами с объявленной температурой тепловой зашиты, символ .

**B.6.2 По типу защиты**

a) Автоматически восстанавливающаяся защита (циклическая).

b) Вручную восстанавливаемая защита (циклическая).

c) Неремонтопригодная, не восстанавливающаяся защита (предохранитель).

d) Ремонтопригодная, не восстанавливающаяся защита.

e) Защита другого типа, обеспечивающая эквивалентную тепловую защиту.

**B.7 Маркировка**

B.7.1 Устройства управления лампами со средствами защиты от перегрева должны быть маркированы в соответствии с классом защиты:

- символом  — для устройства управления лампами с тепловой защитой «класса P»;

- символом  — для устройства управления лампами с объявленной температурой тепловой защиты; значения кратны 10.

Контактные зажимы, к которым подключают УТЗ, должны быть обозначены этим символом.

Кроме того, для заменяемых УТЗ маркировка должна содержать тип используемого УТЗ.

Примечания

1 Эта маркировка требуется при изготовлении светильника для обеспечения того, чтобы маркированный зажим не был присоединен к ламповой стороне устройства управления лампами.

2 По местным правилам электропроводки может потребоваться присоединение устройства управления лампами к линейному проводу. Это важно в оборудовании класса I, где используются полярные источники питания.

B.7.2 В дополнение к вышеуказанной маркировке изготовитель устройства управления лампами должен объявить тип УТЗ в соответствии с B.6.2.

**B.8 Теплостойкость обмоток**

Устройства управления лампами с УТЗ должны удовлетворять требованиям по испытанию обмоток на теплостойкость при закороченном УТЗ.

Примечание — При испытании типа может потребоваться, чтобы изготовитель представил образцы с закороченными УТЗ.

**B.9 Нагрев устройства управления лампами**

**B.9.1 Предварительное испытание**

*Перед началом испытания по этому разделу устройства управления лампами выдерживают (без напряжения) не менее 12 ч в печи, температуру в которой поддерживают на 5 К меньше нормируемой рабочей температуры УТЗ.*

*Кроме того, устройства управления лампами с тепловыми предохранителями до удаления из печи допускается охлаждать до температуры, по крайней мере на 20 К меньшей нормируемой рабочей температуры УТЗ.*

*В конце этого периода через устройства управления лампами должен проходить небольшой ток, например не более 3 % номинального тока сети, чтобы определить, срабатывает ли УТЗ.*

*Устройство управления лампами, в котором срабатывает УТЗ, не должно быть использовано для дальнейшего испытания.*

**B.9.2 Устройства управления лампами с тепловой защитой «класса P»**

Эти устройства управления лампами ограничены наибольшей температурой их корпуса 90 °C, нормируемой наибольшей температурой обмотки $t_w$ = 105 °C и нормируемой наибольшей температурой конденсатора $t_c$ = 70 °C.

Примечание — Эти устройства управления лампами соответствуют современной практике США.

Устройство управления лампами работает при тепловом равновесии при нормальных условиях испытания в испытательной камере, типовой образец которой указан в приложении D, при температуре окружающей среды $40^{+5}_{0}$ °С.

При этих условиях УТЗ не должно срабатывать.

Затем должен быть создан наиболее тяжелый из нижеследующих аварийных режимов в течение всего испытания.

Для получения условий этого режима потребуется специально подготовленное устройство управления лампами.

В.9.2.1 *Для трансформаторов применимы следующие аномальные условия (в дополнение к указанным в приложении С МЭК 60598-1):*

*а) Для устройства управления лампами по МЭК 61347-2-8:*

*- закорачивают 10 % внешних витков первичной обмотки;*

*- закорачивают 10 % внешних витков любой вторичной силовой обмотки;*

*- закорачивают любой силовой конденсатор, если это не закорачивает первичную обмотку ПРА.*

*b) Для устройства управления лампами по МЭК 61347-2-9:*

*- закорачивают 20 % внешних витков первичной обмотки,*

*- закорачивают 20 % внешних витков вторичной силовой обмотки;*

*- закорачивают любой силовой конденсатор, если это не закорачивает первичную обмотку ПРА.*

В.9.2.2 *Для катушек применимы следующие аномальные условия (в дополнение к указанным в приложении С МЭК 60598-1):*

*а) Для устройства управления лампами по МЭК 61347-2-8:*

*- закорачивают 10 % внешних витков каждой обмотки;*

*- закорачивают последовательно присоединенный конденсатор, если приемлемо.*

*b) Для устройства управления лампами по МЭК 61347-2-9:*

*- закорачивают 20 % внешних витков каждой обмотки;*

*- закорачивают последовательно присоединенный конденсатор, если приемлемо.*

Для этого измерения применяют три цикла нагрева и охлаждения. Для невосстанавливающихся УТЗ применяют только один цикл на каждом специально подготовленном устройстве управления лампами.

После срабатывания УТЗ может быть продолжено измерение температуры на корпусе устройства управления лампами. Для УТЗ с повторным включением испытание может быть прекращено, когда температура на корпусе начинает снижаться вследствие отключения схемы УТЗ или когда превышен указанный предел температуры.

Примечание — Если температура не превышает 110 °С и останавливается на этом значении или начинает снижаться, то испытание может быть прекращено через 1 ч работы после первого пика температуры.

*В процессе испытания температура на корпусе устройства управления лампами не должна превышать 110 °С, но быть более 85 °С, когда УТЗ вновь замыкает схему (восстанавливающийся УТЗ), за исключением того, что в течение любого цикла работы УТЗ в процессе испытания температура на корпусе может быть более 110 °С, при этом промежуток времени между моментом, когда температура на корпусе впервые превышает предел, и моментом достижения максимальной температуры, указанной в таблице В.1, не должен быть более указанного в этой таблице.*

*Температура на корпусе конденсатора, представляющего собой часть такого устройства управления лампами, должна быть не более 90 °С, за исключением того, что температура может быть более 90 °С, когда температура корпуса более 110 °С.*

Таблица В.1 — Работа тепловой защиты

| Максимальная температура корпуса устройств управления лампами, °С | Максимальное время достижения максимальной температуры от 110 °С, мин |
|---|---|
| Св. 150 | 0 |
| От 145 до 150 | 5,3 |
| » 140 » 145 | 7,1 |
| » 135 » 140 | 10 |
| » 130 » 135 | 14 |
| » 125 » 130 | 20 |
| » 120 » 125 | 31 |
| » 115 » 120 | 53 |
| » 110 » 115 | 120 |

**B.9.3 Устройства управления лампами с объявленной температурой тепловой защиты по МЭК 61347-2-8 с нормируемой максимальной температурой на корпусе не более 130 °С включительно**

Устройство управления лампами работает при тепловом равновесии при нормальных условиях в испытательной камере по приложению D при такой температуре окружающей среды, при которой достигается температура на обмотке ($t_w$ + 5) °С.

При этих условиях УТЗ не должен срабатывать.

Затем должен быть создан наиболее тяжелый аварийный режим по B.9.2 в течение всего испытания.

Примечание — Допускается работа устройства управления лампами при токе, создающем температуру на обмотке, эквивалентную температуре при наиболее тяжелом аварийном режиме по B.9.2.

*При испытании температура на корпусе устройства управления лампами не должна превышать 135 °С, но не должна быть более 110 °С, когда УТЗ вновь замыкает схему (восстанавливающееся УТЗ). Однако при любом цикле работы УТЗ при испытании температура на корпусе не может быть более 135 °С, при этом промежуток времени между моментом, когда температура на корпусе впервые превышает нормируемый предел, и моментом достижения максимальной температуры, указанной в таблице B.2, не должен быть более указанного в этой таблице.*

Температура на корпусе конденсатора, представляющего собой часть такого устройства управления лампами, должна быть не более 50 °С при нормальной работе и не более 60 °С — при аномальной работе, если в маркировке конденсатора $t_c$ не указана, или $t_c$ и ($t_c$ + 10) °С, если $t_c$ указана в маркировке конденсатора.

Таблица B.2 — Работа тепловой защиты

| Максимальная температура корпуса устройств управления лампами, °С | Максимальное время для достижения максимальной температуры от 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 Устройства управления лампами с объявленной температурой тепловой защиты по МЭК 61347-2-8 с нормируемой максимальной температурой корпуса 130 °С**

*a) Устройство управления лампами должно работать при тепловом равновесии по условиям D.4 при токе короткого замыкания, создающем температуру на обмотке, равную ($t_w$ + 5) °С.*

*При этих условиях УТЗ не должно срабатывать.*

*b) Затем устройство управления лампами работает при токе, создающем температуру на обмотке, эквивалентную температуре при наиболее тяжелом аварийном режиме по B.9.2.*

*При испытании необходимо измерять температуру корпуса устройства управления лампами.*

*Затем, если требуется, ток через обмотки медленно и постоянно увеличивают до срабатывания УТЗ.*

*Интервал времени и скорость роста тока должны быть такими, чтобы тепловое равновесие между температурами обмоток и температурой корпуса устройства управления лампами было достигнуто как можно быстрее.*

*В процессе испытания необходимо непрерывно измерять максимальную температуру на корпусе устройства управления лампами.*

*Испытание устройства управления лампами, имеющего автоматически восстанавливающееся УТЗ [см. B.6.2, перечисление a)] или УТЗ другого типа [см. B.6.2, перечисление e)], продолжают до тех пор, пока не будет достигнута стабильная температура корпуса.*

*При этих условиях автоматически восстанавливающееся УТЗ должно сработать три раза, отключая и включая устройства управления лампами.*

*Испытание устройства управления лампами, имеющего вручную восстанавливаемое УТЗ, повторяют три раза с допускаемым 30-минутным перерывом между испытаниями. В конце каждого 30-минутного перерыва защита должна восстанавливаться.*

*Для устройств управления лампами, имеющих неремонтопригодные, невосстанавливающиеся УТЗ, и для устройств управления лампами с ремонтопригодными УТЗ проводят только одно испытание.*

*Результаты испытаний считают удовлетворительными, если значение максимальной температуры любой части корпуса устройства управления лампами не превышает значения, указанного в маркировке.*

*Допускается превышение указанного значения на 10 % в течение 15 мин после срабатывания УТЗ. После этого заявленное значение не должно быть превышено.*

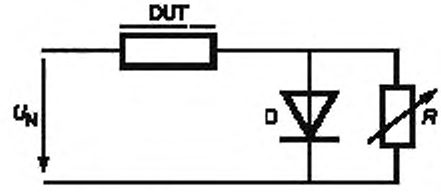
**В.9.5 Устройства управления лампами с объявленной температурой тепловой защиты по МЭК 61347-2-9**

В.9.5.1 Общие требования

Устройства управления лампами должны быть оборудованы тепловой защитой. При проверке в соответствии с требованиями В.9.5.1—В.9.5.3 используют испытательную схему, показанную на рисунке В.1, самое высокое значение температуры любой части корпуса устройства управления лампами не должно превышать указанного в маркировке значения $t_c$, за исключением интервала в 15 мин при срабатывании тепловой защиты, когда превышение на 10 % заявленного значения $t_c$ допускается.

Во время испытания последовательные конденсаторы, если таковые имеются, должны быть закорочены.

В течение испытания необходимо непрерывно измерять температуру обмотки и самую высокую температуру корпуса устройства управления лампами.




DUT — испытуемое устройство; D — диод, 100 А, 600 В; $R$ — резистор 0 — 200 Ом мощностью не менее половины мощности лампы; $U_N$ — испытательное напряжение

Рисунок В.1 — Схема испытаний устройств управления лампами с тепловой защитой

В.9.5.2 Последовательность испытаний

Последовательность испытаний при нормальных температурных условиях обмотки и функционировании тепловой защиты должна быть следующей.

a) Испытание при нормальных условиях температуры обмотки плюс 20 К

Устройство управления лампами должно работать при тепловом равновесии по условиям, определенным в Н.12 (приложение Н), при токе короткого замыкания (настраиваемым резистором $R$), создающем температуру на обмотке, равную ($t_w$ + 20) °С. Тепловая защита не должна срабатывать при этих условиях.

$I_{t_w+20}$ — ток при температуре обмотки ($t_w$ + 20) °С, который должен быть зарегистрирован как базовый ток для испытания по перечислению b).

b) Испытание функционирования тепловой защиты — проверка указанного в маркировке температурного ограничения $t_c$.

После испытания при нормальных условиях с температурой обмотки ($t_w$ + 20) °С устройство управления лампами должно работать с увеличивающимся поэтапно током до срабатывания тепловой защиты:

- первый этап — с током $I_{t_w+20}$ + 5 %;
- второй этап — с током $I_{t_w+20}$ + 10 %;
- третий этап — с током $I_{t_w+20}$ + 15 % и т. д.

*Ток увеличивают поэтапно по 5 % до тех пор, пока тепловая защита не сработает и разомкнет контакты.*

*Между каждым увеличением тока должно быть выдержано время для достижения теплового равновесия устройства управления лампами.*

В.9.5.3 Цикл испытания

Испытательные циклы для устройств управления лампами с различными типами тепловой защиты следующие.

a) Устройства управления для ламп с автоматически восстанавливающейся защитой согласно В.6.2, перечисление a), или с защитой другого типа согласно В.6.2, перечисление e)

Для устройств управления с автоматически восстанавливающейся защитой или с защитой другого типа испытания продолжают до достижения установившейся температуры поверхности корпуса устройства управления лампами.

Автоматически восстанавливающаяся тепловая защита должна сработать при этих условиях три раза, включая и выключая устройство.

b) Устройство управления лампами, имеющее вручную восстанавливаемую тепловую защиту согласно В.6.2, перечисление b)

Для устройств управления лампами, имеющих вручную восстанавливаемую тепловую защиту, испытание должно быть повторено три раза с интервалами в 30 мин. В конце каждого 30-минутного интервала тепловую защиту следует восстанавливать.

c) Устройства управления лампами, имеющие неремонтнопригодную, невосстанавливающуюся тепловую защиту согласно В.6.2, перечисление c), и устройства управления лампами с ремонтнопригодной, невосстанавливающейся тепловой защитой согласно В.6.2, перечисление d)

Для устройств управления лампами, имеющих неремонтнопригодную, невосстанавливающуюся тепловую защиту, и для устройств управления лампами с ремонтнопригодной, невосстанавливающейся тепловой защитой должно быть выполнено только одно испытание.

d) Устройство управления лампами с комбинацией устройств тепловой защиты

Для устройств управления лампами, в которых используют комбинацию устройств тепловой защиты, должна быть проверена первая защита, объявленная изготовителем.

**Приложение С**
**(обязательное)**

## Частные требования к электронным устройствам управления лампами со средствами защиты от перегрева

### С.1 Область применения

Настоящее приложение распространяется на электронные устройства управления лампами с УТЗ, предназначенными для отключения устройств управления лампами до того, как значение температуры корпуса устройства управления лампами превысит заданные предельные значения.

### С.2 Термины и определение

**С.2.1 устройства управления лампами с объявленной температурой тепловой защиты, символ**  **:** Устройства управления лампами, содержащие средства защиты от перегрева, предназначенные для предотвращения превышения значения температуры на корпусе устройства управления лампами относительно заданного предельного значения.

Примечание — Три точки в треугольнике заменяют значением расчетной максимальной температуры корпуса в градусах Цельсия в любом месте наружной поверхности корпуса устройства управления лампами, объявленным изготовителем по условиям раздела С.7.

Устройства управления лампами, маркированные значениями до 130 °С включительно, обеспечивают защиту от перегрева из-за эффектов в конце срока службы в соответствии с требованиями светильников с маркировкой  по МЭК 60598-1.

Если значение превышает 130 °С, то светильники с маркировкой  должны, кроме того, быть испытаны в соответствии с МЭК 60598-1 как светильники без УТЗ.

### С.3 Общие требования к электронным устройствам управления лампами со средствами защиты от перегрева

С.3.1 УТЗ должно быть несъемной частью устройства управления лампами и должно быть расположено способом, исключающим его механическое повреждение. Сменные детали, при наличии, должны быть съемными только с помощью инструмента.

Если функционирование УТЗ зависит от полярности, тогда соединительный шнур светильника с неполярной вилкой должен иметь тепловую защиту обоих выводов.

*Проверку проводят внешним осмотром и испытанием по МЭК 60730-2-3 или МЭК 60691.*

С.3.2 Разрывающие цепь УТЗ не должны создавать возгорания.

*Проверку проводят испытаниями по разделу С.7.*

### С.4 Общие указания по испытаниям

Должно быть представлено соответствующее число образцов, специально подготовленных согласно разделу С.7.

Только один образец необходимо испытывать в наиболее тяжелом аварийном режиме, указанном в С.7.2.

### С.5 Классификация

Устройства управления лампами с тепловой защитой классифицируют в соответствии с типом защиты:

a) автоматически восстанавливающаяся;
b) вручную восстанавливающаяся;
c) неремонтопригодная, невосстанавливающаяся;
d) ремонтопригодная, невосстанавливающаяся;
e) защита другого типа, обеспечивающая эквивалентную тепловую защиту.

### С.6 Маркировка

Устройство управления лампами с тепловой защитой должно быть маркировано следующим образом:

С.6.1 Символ  используют для устройства управления лампами с объявленной температурой тепловой защиты, значения кратны 10.

С.6.2 В дополнение к вышеуказанной маркировке изготовитель устройства управления лампами должен объявить тип защиты в соответствии с разделом С.5. Эта информация может быть приведена в каталоге изготовителя или подобном документе.

**С.7 Предельный нагрев**

**С.7.1 Предварительное испытание**

Перед началом испытаний по настоящему разделу устройства управления лампами выдерживают (без напряжения) не менее 12 ч в печи, температуру в которой поддерживают на 5 К менее температуры корпуса $t_c$.

Устройство управления лампами, в котором срабатывает УТЗ, не должно быть использовано для дальнейшего испытания.

**С.7.2 Функционирование устройства тепловой защиты**

Устройство управления лампами работает при тепловом равновесии при нормальных условиях в испытательной камере по приложению D при такой температуре, при которой температура корпуса составляет $(t_{c\ -5}^{+0})$ °С.

При этих условиях УТЗ не должны срабатывать.

Затем вводят наиболее тяжелые аварийные режимы по 14.1—14.4 в течение всего испытания.

Если испытуемое устройство управления лампами содержит такие обмотки, как катушки фильтров для подавления гармоник, которые присоединяют к сетевому источнику питания, то внешние соединения этих обмоток должны быть закорочены, а остальная часть устройства управления лампами должна работать так же, как при нормальном режиме. Катушки фильтров для подавления радиопомех испытанию не подвергают.

Примечание — Этот режим может быть реализован специально подготовленными испытательными образцами.

Затем при необходимости ток через обмотки медленно и постоянно увеличивают до срабатывания УТЗ. Интервалы времени и скорость роста тока должны быть такими, чтобы как можно быстрее было достигнуто тепловое равновесие между температурами обмотки и поверхности корпуса устройства управления лампами. При испытании следует непрерывно измерять максимальную температуру поверхности корпуса устройства управления лампами.

Испытание устройств управления лампами, имеющих автоматически восстанавливающееся УТЗ [(см. С.5, перечисление а)], или устройств управления лампами другого типа [(см. С.5, перечисление е)] продолжают до достижения стабильной температуры поверхности корпуса.

При этих условиях автоматически восстанавливающиеся УТЗ должны срабатывать три раза путем отключения и включения УТЗ.

Испытание устройств управления лампами, имеющих вручную восстанавливающиеся УТЗ, повторяют шесть раз, допуская 30-минутный интервал между испытаниями. В конце каждого 30-минутного интервала УТЗ должны возвращаться в исходное положение.

Для устройств управления лампами, имеющих неремонтопригодные, невосстанавливающиеся УТЗ, и для устройств управления лампами, имеющих ремонтопригодные УТЗ, проводят только одно испытание.

*Результаты испытания считают удовлетворительными, если значение максимальной температуры в любом месте на поверхности устройства управления лампами не превышает маркированного на устройстве значения.*

Допускается превышение маркированного значения на 10 % в течение 15 мин после срабатывания УТЗ. После этого периода маркированное значение не должно быть превышено.

**Приложение D**
**(обязательное)**

## Требования к проведению тепловых испытаний устройств управления лампами с тепловой защитой

### D.1 Испытательная камера

Тепловые испытания проводят в камере, в которой поддерживают заданную температуру окружающего воздуха (см. рисунок D.1). Испытательная камера должна быть изготовлена из теплостойкого материала толщиной 25 мм. Испытательное пространство камеры должно иметь внутренний объем размерами 610 × 610 × 610 мм. Подставка для изделия в испытательной камере должна быть размерами 560 × 560 мм, с воздушным зазором 25 мм вокруг подставки для циркуляции нагретого воздуха. Под подставкой должен быть предусмотрен отсек высотой 75 мм для нагревательных элементов. Одна сторона испытательной камеры может быть съемной и не должна быть прочно закрепленной. Одна из сторон должна иметь 150-мм квадратное отверстие, расположенное в центре нижней части испытательной камеры, а конструкцией камеры должна быть обеспечена циркуляция воздуха только через это отверстие. Отверстие закрывают алюминиевым экраном, как показано на рисунке D.1.

### D.2 Нагрев камеры

В испытательной камере, описанной выше, источником тепла служат ленточные нагреватели мощностью 300 Вт, размерами нагреваемой поверхности 40 × 300 мм. Эти элементы должны быть параллельно присоединены к источнику питания. Элементы должны быть смонтированы в 75-мм тепловом отсеке в середине между подставкой и дном камеры и расположены так, чтобы они образовали квадрат с внешней кромкой каждого элемента на расстоянии 65 мм от смежной внутренней стенки камеры. Элементы должны быть контролируемыми соответствующим термостатом.

### D.3 Условия работы устройства управления лампами

При испытании частотой источника питания должна быть нормируемая частота устройства управления лампами, а напряжением цепи источника питания — нормируемое питающее напряжение устройства управления лампами. При испытании температуру в камере поддерживают $40^{+0}_{-5}$ °С; перед испытанием устройства управления лампами (без напряжения) помещают в камеру на достаточный промежуток времени, чтобы все детали достигли температуры воздуха в комнате. Если температура в камере в конце испытания отличается от температуры в начале испытания, то этот перепад температуры учитывают при определении превышения температуры составных частей устройства управления лампами. Устройство управления лампами должно работать с тем числом и мощностью ламп, для которых оно предназначено. Лампы должны быть размещены вне камеры.

### D.4 Положение устройства управления лампами в камере

При испытании устройство управления лампами должно в нормальном рабочем положении иметь опору на два 75-мм деревянных бруса и быть расположено в центре относительно сторон камеры. Электрические провода могут быть выведены из камеры через 150-мм квадратное отверстие, показанное на рисунке D.1. При испытании камера должна быть расположена так, чтобы экранированное отверстие не создавало сквозняков или быстрых потоков воздуха.

### D.5 Измерение температур

Средней температурой окружающей среды в камере считают среднюю температуру воздуха на расстоянии не менее 76 мм от ближайшей стенки на уровне центра устройства управления лампами.

Температуру, как правило, измеряют стеклянным термометром. Альтернативным воспринимающим элементом служит термопреобразователь или «термистор», прикрепленный к небольшому металлическому ребру, экранированному от излучения.

Температуру корпуса измеряют, как правило, термопреобразователями. Температуру считают постоянной, если она не изменяется при трех последовательных измерениях, проводимых с интервалами, равными 10 % длительности предварительно проведенного испытания (но не менее 5 мин).

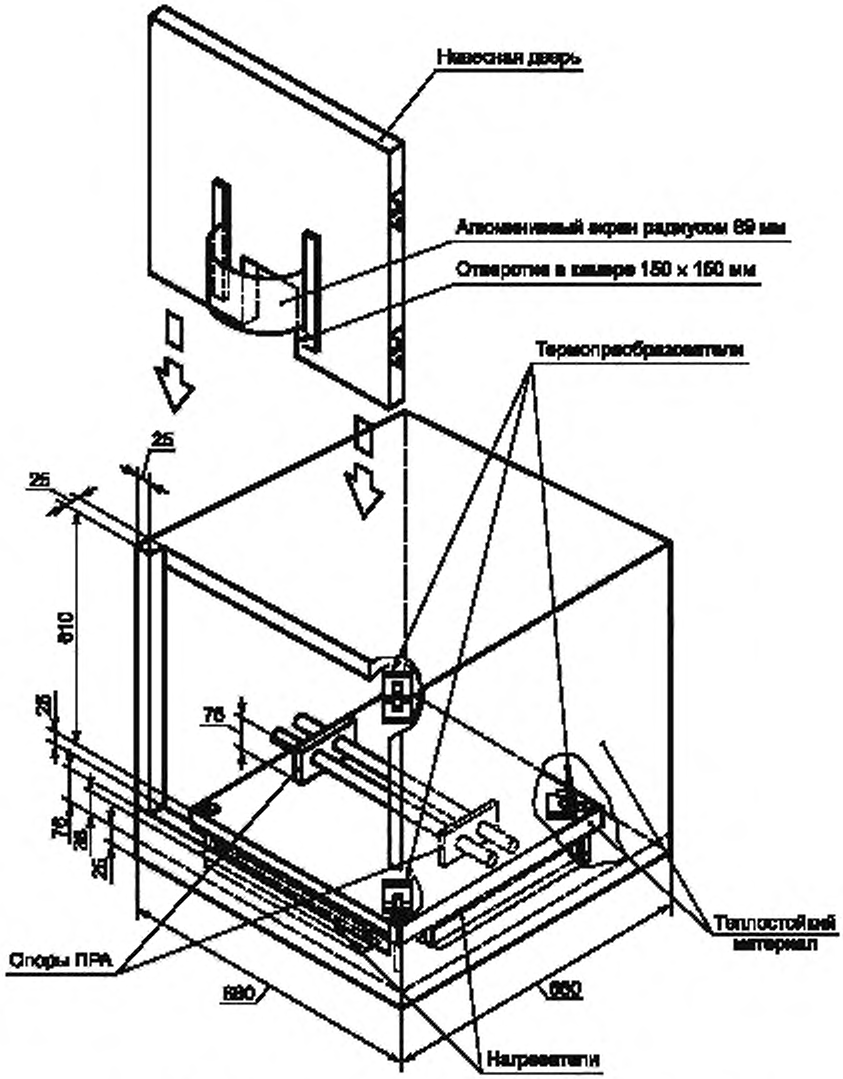



Рисунок D.1 — Пример тепловой камеры для ПРА с тепловой защитой

**Приложение Е**
**(обязательное)**

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

Е.1 Испытания, представленные в настоящем приложении, проводят с целью позволить изготовителю доказать возможность использования заявленного значения *S*, отличного от 4500.

Теоретические испытательные температуры *T*, используемые при испытании ПРА на ресурс, рассчитывают по уравнению (2) в разделе 13.

Если не указано иное, то принимают *S*, равное 4500, но изготовитель может использовать любые значения по таблице 2, если это подтверждено указанной ниже процедурой А или В.

Если на основе процедуры А или В будет доказана возможность использования для конкретного ПРА постоянной *S*, отличной от 4500, то эта постоянная может быть применена в испытании на ресурс и других типов ПРА одинаковой конструкции и использующих те же материалы.

### Е.2 Процедура А

Изготовитель представляет экспериментальные данные о зависимости ожидаемого срока службы от температуры обмотки для интересующей конструкции ПРА, основанные на достаточном числе образцов, но не менее 30.

По этим данным вычисляют линейную регрессию зависимости $1/T$ от $\log L$ с 95%-ным доверительным интервалом.

Затем на осях абсцисс через точки пересечения значения 10 сут с нижней границей и значения 120 сут с верхней границей 95%-ного доверительного интервала проводят прямую.

Пример см. на рисунке Е.1. Если значение величины, обратное коэффициенту наклона этой линии, больше или равно объявленному значению *S*, то последнее должно быть подтверждено с 95 %-ным доверительным интервалом. Критерии отказа см. в процедуре В.

Примечания

1 Точки 10 и 120 сут представляют собой минимальные интервалы, необходимые для применения доверительного интервала. Могут быть использованы другие точки, обеспечивающие равный или бóльший интервал.

2 Информация по приведенной технике и методу расчета линейной регрессии и доверительных интервалов приведена в [4] и [16].

### Е.3 Процедура В

Испытательный орган должен испытать 14 новых ПРА, представленных изготовителем в дополнение к требующимся для испытания на ресурс и произвольно разделенных на две группы по семь штук. Изготовитель должен сообщить объявленное значение *S* и испытательную температуру $T_1$, требуемую для достижения среднего номинального срока службы ПРА за 10 сут, одновременно с соответствующей испытательной температурой $T_2$, требуемой для достижения требуемого среднего номинального срока службы ПРА не менее 120 сут, рассчитываемой с использованием $T_1$ и объявленного значения *S* по следующему варианту уравнения (2) или

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

где $T_1$ — теоретическая испытательная температура в кельвинах для 10 сут;

$T_2$ — теоретическая испытательная температура в кельвинах для 120 сут;

*S* — объявленная постоянная.

Затем проводят испытание на ресурс, используя основной метод по разделу 13, на двух группах по семи ПРА, применяя теоретические температуры $T_1$ (испытание 1) и $T_2$ (испытание 2) соответственно.

Если значение тока отличается более чем на 15 % от первоначального значения, полученного при измерении через 24 ч после начала испытания, то испытание повторяют при более низкой температуре. Продолжительность испытания рассчитывают по уравнению (2). ПРА считают вышедшими из строя, если в процессе работы в печи:

a) разрывается цепь ПРА;

b) происходит пробой изоляции, о чем свидетельствует срабатывание быстродействующего предохранителя с током составляющим, от 150 % до 200 % первоначального питающего тока, измеренного через 24 ч.

Испытание 1, продолжительность которого равна или более 10 сут, проводят до тех пор, пока все образцы не выйдут из строя, и средний срок службы $L_1$ рассчитывают как средний логарифм отдельных сроков службы при температуре $T_1$. Из этого рассчитывают соответствующий средний срок службы $L_2$ при температуре $T_2$ по еще одному варианту уравнения (2)

$$L_2 = L_1 \exp\left[\frac{S}{\log e}\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)\right]. \qquad (E.2)$$

Примечание — Необходимо обеспечить, чтобы выход из строя одного или нескольких ПРА не влиял на температуру оставшихся испытуемых ПРА.

Испытание 2 продолжают до тех пор, пока средний срок службы при температуре $T_2$ не превысит $L_2$; этот результат означает, что постоянные $S$ для образцов не менее объявленных. Однако если все образцы при испытании 2 выйдут из строя прежде, чем средний срок службы станет равным $L_2$, то постоянная $S$, объявленная для образцов, не подтверждена.

Испытательные сроки службы должны быть приведены от фактической испытательной температуры к теоретической испытательной температуре при использовании объявленной постоянной $S$.

Примечание — Как правило, не требуется продолжать испытание 2 до выхода из строя всех ПРА. Расчет необходимой длительности испытания прост, но требуется точно знать, когда образцы выходят из строя.

Если ПРА содержит чувствительные к температуре материалы, то номинальный срок службы ПРА 10 сут может быть неприемлем. В таких случаях изготовитель может выбрать более продолжительный срок службы, при этом он должен быть короче соответствующего испытательного периода на ресурс, например, 30, 60, 90 или 120 сут. В таких случаях более продолжительный номинальный срок службы ПРА должен быть не менее чем в 10 раз больше более короткого (например, 15/150 сут, 18/180 сут и т. д.).

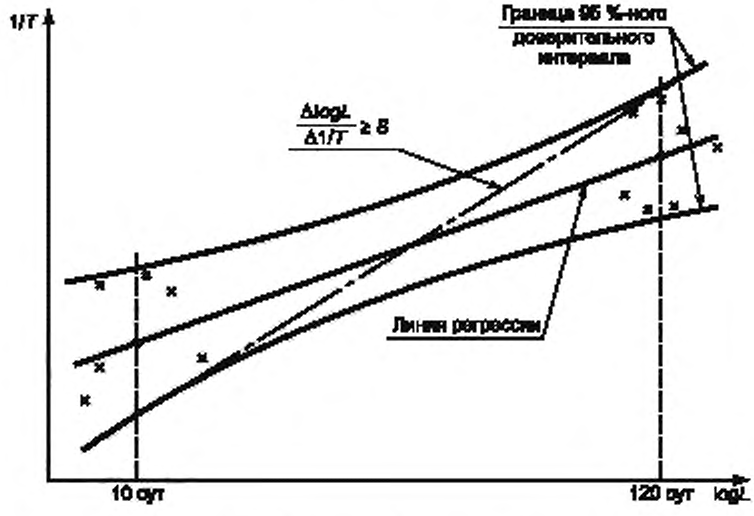



Рисунок Е.1 — Оценка объявленного значения $S$

**Приложение F**
**(обязательное)**

## Камера, защищенная от сквозняков

Следующие рекомендации относятся к конструкции и использованию соответствующей камеры, защищенной от сквозняков, предназначенной для испытания устройства управления лампами на нагрев. Допускаются альтернативные конструкции камер, защищенных от сквозняков, если установлено, что они обеспечивают аналогичные результаты.

Камера, защищенная от сквозняков, — это прямоугольный параллелепипед с двойным потолком, не менее чем тремя боковыми двойными стенками и сплошным основанием. Двойные стенки должны состоять из расположенных на расстоянии около 150 мм металлических листов с равномерно расположенными отверстиями диаметром от 1 до 2 мм, занимающими около 40 % площади каждой стенки.

Примечание — Допускается применять металлическую сетку с коэффициентом пропускания прямого света около 40 %.

Внутренняя поверхность должна быть окрашена матовой краской. Три основных внутренних размера должны быть не менее 900 мм каждый. Должен быть зазор не менее 200 мм между внутренними поверхностями, потолком и четырьмя сторонами наибольшего устройства управления лампами, на которое рассчитана камера.

Примечание — Если требуется одновременно испытать два или более устройства управления лампами, то необходимо, чтобы тепло от одного устройства управления лампами не могло влиять на другие устройства управления лампами.

Это должно быть обеспечено зазором не менее 300 мм от потолка камеры и перфорированных стенок. Камера должна быть рассчитана так, чтобы она была защищена, насколько возможно, от сквозняков и резких изменений температуры воздуха, а также от источников излучения тепла.

Испытуемое устройство управления лампами должно быть расположено как можно дальше от пяти внутренних поверхностей камеры; устройства управления лампами с деревянными брусками устанавливают на дно камеры, как это требуется приложением D.

**Приложение G**
**(обязательное)**

## Объяснение расчета значений импульсных напряжений

G.1 Время нарастания $T$ импульсного напряжения предназначено для ударного возбуждения входного фильтра преобразователя тока и для создания эффекта «наихудшего случая». Время 5 мкс выбрано для того, чтобы уменьшить время нарастания очень плохого входного фильтра,

$$T = \pi \sqrt{LC}, \tag{G.1}$$

где $L$ — индуктивность входного фильтра;

$C$ — емкость входного фильтра.

G.2 Пиковое значение импульсного напряжения большой длительности дается как удвоенное номинальное напряжение. См. рисунок G.2.

Для 13-В и 26-В преобразователей тока это позволяет получить следующее напряжение, приложенное к преобразователям тока:

(13 × 2) + 15 = 41 В и

(26 × 2) + 30 = 82 В.

Примечание — 15 и 30 — наибольшие значения пределов напряжений 13-В и 26-В преобразователей тока соответственно.

G.3 Пиковое значение импульсного напряжения малой длительности дается как восьмикратное номинальное напряжение.

Для 13-В и 26-В преобразователей тока это позволяет получить следующее напряжение, приложенное к преобразователям тока:

(13 × 8) + 15 = 119 В и

(26 × 8) + 30 = 238 В.

Примечание — 15 и 30 — наибольшие значения пределов напряжений 13-В и 26-В преобразователей тока соответственно.

G.4 Объяснения, относящиеся к выбору значений для составных частей схемы измерения импульсной энергии малой продолжительности, приведены на рисунке G.1.

Разряд должен быть апериодическим, для того чтобы диод Зенера получал только один импульс. Поэтому сопротивление $R$ должно быть достаточно большим для обеспечения того, чтобы:

a) влияние самоиндуктивности $L$ схемы из-за проводки было достаточно мало; это означает, что постоянная времени $L/R$ должна быть существенно меньше постоянной времени $RC$;

b) максимальное значение тока (который может быть определен по формуле $(V_{pk} - V_Z)/R$) должно соответствовать предельному току диода Зенера.

С другой стороны, это сопротивление $R$ не должно быть слишком большим, если импульс остается коротким.

При полной индуктивности от 14 до 16 мкГн (как указано в подрисуночной подписи рисунка G.1) и при значении $C$, указанном ниже, следует, что предварительные условия могут быть выполнены при значениях $R$ порядка 20 Ом для преобразователей тока с расчетным напряжением 13 В и около 200 Ом — для преобразователей тока с расчетным напряжением 110 В.

Не следует вводить отдельную индуктивность $L$ в схему рисунка G.1.

При оценке апериодического разряда значение емкости $C$ связано с энергией $E_Z$, прикладываемой к диоду Зенера (который занимает место преобразователя тока), и напряжениями следующим образом:

$$C = \frac{E_Z}{(V_{pk} - V_Z - V_{CT})V_Z}, \tag{G.2}$$

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

$V_Z$ — напряжение на диоде Зенера;

$V_{CT}$ — окончательное напряжение на конденсаторе $C_T$.

Принятые обозначения:

$V_d$ — номинальное напряжение испытуемого преобразователя тока;

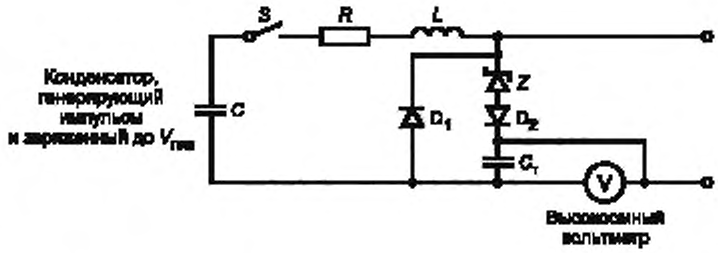
$V_{max}$ — максимальное значение его нормируемого диапазона напряжения (1,25 $V_d$).

Необходимо выбрать:

$V_Z = V_{max}$ (наиболее возможное приближение);

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

и, кроме того, $V_{CT}$ должно оставаться равным или менее 1 В.




*R* — сопротивление схемы (пояснение относительно его значения см. в таблице G.1, приложение G).

*L* — индуктивность, представляющая собой самоиндуктивность цепи (таким образом исключена необходимость материализовать ее отдельные элементы в измерительной цепи).

*Z* — диод Зенера, напряжение на котором $V_Z$ выбирают как можно ближе к наибольшему значению диапазона напряжения ($V_{max}$).

*C* — конденсатор, первоначально заряженный до напряжения $V_{пик}$, равного восьмикратному расчетному напряжению преобразователя тока, предназначенного для создания энергии 1 мДж на диоде Z.

Как указано в приложении G, значение емкости *C*, мкФ, этого конденсатора принято в виде

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

$C_T$ — накопительный конденсатор, выбранный так, что после разряда на нем напряжение *V* равно или менее 1 В.

Как указано в приложении G, наименьшее значение емкости $C_T$, мкФ, накопительного конденсатора (соответствующее напряжению, равному 1 В) принято в виде

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

Этот конденсатор должен быть неэлектролитического типа, чтобы до начала заряда на нем не возникало напряжение, индуцированное диэлектрической пленкой.

$D_1$ — шунтирующий диод обратного тока, максимальное обратное напряжение PIV составляет 20 $V_d$, быстродействующий со временем включения и выключения $t_{вкл}$ и $t_{выкл}$, равным 200 нс.

$D_2$ — блокировочный диод обратного тока, предпочтительно быстродействующий с $t_{выкл}$ 200 нс.

S — выключатель, время размыкания которого более времени разряда. В качестве альтернативы может быть использован полупроводниковый выключатель.

V — вольтметр (как правило, электронный) с входным сопротивлением более 10 МОм.

Таблица G.1 представляет наиболее распространенные номинальные напряжения. В таблице приведены:

a) значения емкостей *C* и $C_T$, определенные из вышеуказанных уравнений для случая, когда $V_{max}$ = 1,25 $V_d$;

b) значения сопротивления *R*, обеспечивающего отношение постоянных времени *L*/*R* и *RC*:

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

где *L* предполагают равной 15 мкГн.

Следует учесть, что такое сопротивление *R* ограничит максимальный ток до значения порядка 4,5 А;

c) постоянные времени *RC*, которые позволяют оценить значение продолжительности импульсов.

Рисунок G.1 — Схема измерения энергии импульса короткой продолжительности

Это последнее условие допускает, что напряжение $V_{CT}$ незначительно по сравнению с разностью ($V_{pk} - V_Z$), и поэтому

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

При значениях напряжений, указанных выше, и при заданных условиях $E_Z$ = 1 мДж выражение *C*, мкФ, принимает вид

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

С другой стороны, наименьшее значение емкости $C_T$, мкФ, при условии

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

а также $E_C$ = 1 мДж и $V_{CT}$ = 1 В может быть рассчитано по формуле

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

Для случая, когда $V_{max}$ = 1,25 $V_d$, значения емкостей $C$, мкФ, и $C_T$, мкФ, могут быть выражены в функции номинального напряжения $V_d$ следующим образом:

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

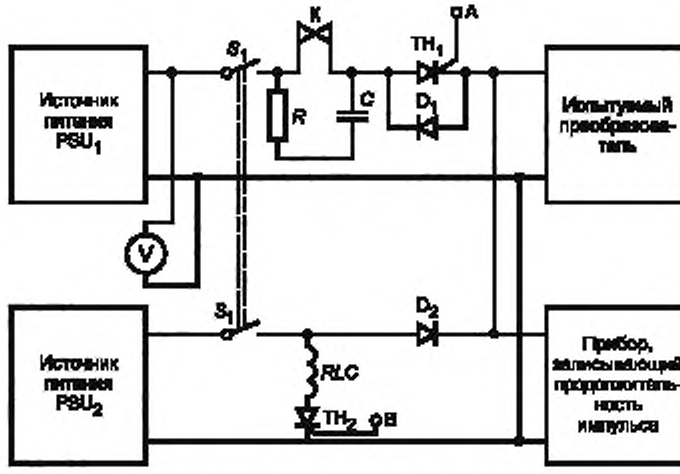
и

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

Таблица G.1 — Значения параметров компонентов для измерения энергии импульса

| Номинальное 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 — Значения $C_T$, приведенные в настоящей таблице, наименьшие. Могут быть использованы бóльшие емкости, при этом показания напряжения на вольтметре $V$ должны быть возможными для считывания показаний напряжения в вольтах. Энергия, приложенная к диоду Зенера, определяется выражением: $E_Z = C_T V_{CT} V_Z$.




$PSU_1$ — источник питания, способный обеспечить наибольшее импульсное напряжение (максимальное значение диапазона напряжения + *X* — номинальное напряжение) с импульсным током, требуемым преобразователем тока при этом напряжении в пределах 2 % (от состояния без нагрузки до полной нагрузки).

$PSU_2$ — источник питания, отрегулированный до максимума диапазона входного напряжения.

Примечание — Рекомендуется, чтобы оба PSU были совместимы по предельным значениям тока для предотвращения их повреждения в случае разрушения испытуемого преобразователя тока.

$TH_1$ — сетевой отключающий тиристор, используемый для подачи импульса напряжения на преобразователь тока. Для этой работы пригодны многие общепринятые тиристоры. Они должны иметь время включения около 1 мкс и достаточную мощность импульсного тока.

$TH_2$ — тиристор, контролирующий действие реле *RLC*.

$D_1$ — шунтирующий диод обратного тока для $TH_1$. Допускает начальные колебательные неустоявшиеся режимы. Должен быть быстродействующим (200 – 500 нс) с напряжением, равным удвоенному наибольшему.

$D_2$ — блокировочный диод для $PSU_2$. Препятствует выходному полному сопротивлению $PSU_2$, источник импульса нагрузочного напряжения ($PSU_1$). Должен быть быстродействующим (с временем выключения около 1 мкс) с напряжением, равным двойному наибольшему импульсному напряжению.

*RLC* — реле окончания импульса с контактами K.

*R* и *C* — компоненты для гашения искры.

Предложенные значения — 100 Ом и 0,1 мкФ (для 26-В инверторов).

$S_1$ — выключатель, используемый как включатель/выключатель или как контроль возврата в исходное положение.

A, B — цепи управления тиристорами $TH_1$ и $TH_2$ соответственно.

Примечание — Система задержки для обеспечения правильной продолжительности импульса на рисунке не представлена. Она должна обеспечить запуск тиристора $TH_2$ на 500 мс после воздействия $TH_1$, причем учитывают время срабатывания реле.




Рисунок G.2 — Схема создания и применения импульсов большой длительности

**Приложение Н**
**(обязательное)**

## Испытания

### Н.1 Температура окружающей среды и испытательное помещение

Н.1.1 Измерения проводят в помещении без сквозняков при температуре окружающей среды от 20 °С до 27 °С.

Если для испытаний требуется стабильность характеристик ламп, то температура окружающей среды около лампы должна быть от 23 °С до 27 °С и при испытании она не должна изменяться более чем на 1 °С.

Н.1.2 Кроме температуры окружающей среды, на температуру устройства управления лампами также влияет циркуляция воздуха. Для получения надежных результатов в испытательном помещении не должно быть сквозняков.

Н.1.3 Для измерения сопротивления обмотки в холодном состоянии устройства управления лампами до испытания выдерживают в испытательном помещении достаточный период времени, для того чтобы его температура сравнялась с температурой окружающей среды испытательного помещения.

Возможно различие температуры окружающей среды до и после нагрева устройства управления лампами. Это необходимо учитывать, т. к. температура устройства управления лампами зависит от этой температуры. Дополнительное, однотипное с испытуемым, устройство управления лампами должно устанавливаться в испытательном помещении, и должно измеряться его сопротивление в холодном состоянии в начале и конце испытания. Различия в сопротивлении могут использоваться для поправки показаний испытуемого устройства управления лампами, используемых в уравнении определения температуры.

Эти требования могут не учитываться при проведении измерений в помещении со стабильной температурой, для которых нет необходимости в поправках.

### Н.2 Напряжение и частота источника питания

#### Н.2.1 Испытательные значения напряжения и частоты

Если не указано иное, то испытуемый ПРА должен работать при его номинальном напряжении, а ДОИ — при его нормируемых значениях напряжения и частоты.

#### Н.2.2 Стабильность питающего напряжения и частоты

Если не указано иное, то питающее напряжение, а для ДОИ и частоту, поддерживают постоянными в пределах ± 0,5 %. Однако при измерении напряжение поддерживают в пределах ± 0,2 % заданного испытательного значения.

#### Н.2.3 Форма волны питающего напряжения только для ДОИ

Действующее значение высших гармоник питающего напряжения при калибровке ДОИ не должно превышать 3 % действующего значения основной гармоники (коэффициент гармоник).

### Н.3 Электрические параметры ламп

Температура окружающей среды может влиять на электрические параметры ламп (см. Н.1). Кроме того, лампы имеют первоначальный разброс параметров независимо от температуры окружающей среды. Более того, эти параметры могут изменяться в течение продолжительности горения ламп.

Для измерения температур устройства управления лампами при 100 % и 110 % нормируемого питающего напряжения иногда необходимо (например, для катушек индуктивности, используемых в стартерных схемах) избежать влияния нестабильности параметров лампы путем работы устройства управления лампами при токе короткого замыкания, значение которого равно значению, полученному с номинальной лампой при 100 % или 110 % нормируемого напряжения. Лампа закорочена, а питающее напряжение регулируют так, чтобы через цепь проходил требуемый ток.

При сомнении измерение проводят с лампой. Эти лампы отбирают так же, как и номинальные лампы, но пренебрегая узкими допусками на напряжение и мощность лампы, которые требуются для номинальных ламп.

При оценке превышения температуры устройства управления лампами регистрируют значение измеренного тока, протекающего через обмотку.

### Н.4 Магнитные эффекты

Если не указано иное, то никакого магнитного предмета не должно быть в пределах 25 мм от любой поверхности ДОИ или испытуемого устройства управления лампами.

**Н.5 Монтаж и соединение номинальных ламп**

Для обеспечения наибольшей стабильности электрических параметров номинальных ламп рекомендуется устанавливать лампы горизонтально и допускается постоянно оставлять их в испытательных патронах. Насколько допускает идентификация зажимов устройства управления лампами, номинальные лампы присоединяют к цепи, сохраняя полярность присоединения, используемую при отжиге.

**Н.6 Стабильность номинальной лампы**

Н.6.1 До выполнения измерений лампа должна работать до достижения стабильной работы. Не должно быть шунтирования.

Н.6.2 Параметры ламп проверяют до и после каждой серии испытаний.

**Н.7 Характеристики измерительных приборов**

**Н.7.1 Цепи напряжения**

Цепи напряжения приборов, присоединенных параллельно лампе, не должны потреблять более 3 % номинального рабочего тока.

**Н.7.2 Токовые цепи**

Токовые цепи измерительных приборов, присоединенных последовательно с лампой, должны иметь такое достаточно низкое полное сопротивление, чтобы падение напряжения на них не превышало 2 % объективного напряжения на лампе. Когда измерительные приборы установлены в токовые цепи подогрева электродов, их полное сопротивление не должно превышать 0,5 Ом.

**Н.7.3 Измерение действующих значений**

Измерительные приборы практически не должны иметь погрешностей, вызываемых формой волны, и должны быть пригодны для рабочих частот. Необходимо обеспечить, чтобы заземленная емкость измерительных приборов не нарушала работу испытуемого аппарата. Может потребоваться, чтобы в качестве точки измерений в испытуемой цепи был использован потенциал заземления.

**Н.8 Источник энергии преобразователей тока**

Если устройства управления лампами рассчитаны для работы от батареи, то допустима замена батареи другим источником постоянного тока, при этом полное сопротивление этого источника должно быть эквивалентно полному сопротивлению батареи.

Примечание — Безындуктивный конденсатор на соответствующее расчетное напряжение емкостью не менее 50 мкФ, присоединенный параллельно зажимам источника питания испытуемого аппарата, нормально обеспечивает полное сопротивление, имитирующее полное сопротивление батареи.

**Н.9 Образцовый измерительный дроссель (ДОИ)**

При измерении в соответствии с требованиями МЭК 60921 ДОИ должны иметь такие характеристики, которые заданы в указанном стандарте и соответствующих листах с параметрами МЭК 60081 и МЭК 60901.

**Н.10 Номинальные лампы**

Номинальные лампы, измеряемые и отбираемые в соответствии с МЭК 60921, должны иметь параметры, указанные в соответствующем листе с параметрами ламп в МЭК 60081 и МЭК 60901.

**Н.11 Условия испытаний**

**Н.11.1 Перерыв для измерения сопротивления**

Если при измерении сопротивления устройство управления лампами отключается и может быстро охлаждаться, рекомендуется минимальный перерыв между выключением и измерением сопротивления. В связи с этим целесообразно определять сопротивление катушки в функции текущего времени, из которого может быть установлено сопротивление в момент выключения.

**Н.11.2 Электрические сопротивления контактов и выводов**

Следует избегать, по возможности, присоединений к измерительной цепи. Если для отключения от работы в испытательных условиях используют выключатели, то проводят регулярный контроль для подтверждения того, что сопротивления контактов в выключателях остаются достаточно небольшими, не влияющими на результаты испытаний. Необходимо также учитывать сопротивление любых соединительных выводов устройства управления лампами и сопротивление измерительных приборов.

Для обеспечения бóльшей точности измерений рекомендуется применять так называемое четырехточечное измерение с двойной проводкой.

**Н.12 Нагрев устройства управления лампами**

**Н.12.1 Встраиваемое устройство управления лампами**

Н.12.1.1 Температуры на деталях устройства управления лампами

Для испытания обмоток на нагрев устройство управления лампами помещают в печь, как указано в разделе 13.

Устройство управления лампами электрически должно работать так, как при нормальной эксплуатации при нормируемом питающем напряжении, как указано в Н.12.4.

Термостаты в печи регулируют так, чтобы температура внутри печи достигала значения, при котором температура нагретой обмотки была приблизительно равна требуемому значению $t_w$.

Через 4 ч определяют фактическую температуру обмотки методом «изменения сопротивления» [см. раздел 13, уравнение (1)] и, если отличие от значения $t_w$ больше чем ± 5 К, термостаты печи регулируют так, чтобы по возможности приблизить температуру обмотки к температуре $t_w$.

После достижения стабильного теплового режима измеряют температуры обмоток, если возможно, методом «изменения сопротивления» [см. раздел 13, уравнение (1)], в других случаях — с использованием термопары или подобным образом.

После измерения температуры обмотки устройства управления лампами при питающем напряжении, равном 100 % нормируемого напряжения, питающее напряжение повышают до 106 % нормируемого напряжения. После достижения стабильности теплового режима температура деталей устройства управления лампами должна соответствовать требованиям, указанным в соответствующем стандарте МЭК 61347-2.

Н.12.1.2 Температура обмоток устройства управления лампами

Устройство управления лампами, для которого нормируется превышение температуры обмоток при нормальных условиях, испытывают следующим образом:

*Устройство управления лампами помещают в камеру без сквозняков, как указано в приложении F. При этом устройство управления лампами должно опираться на два деревянных блока, как показано на рисунке Н.1.*

*Деревянные блоки должны быть высотой 75 мм, толщиной 10 мм и шириной, равной или более ширины устройства управления лампами. Кроме того, блоки должны быть расположены так, чтобы крайние части устройства управления лампами совпадали с внешними вертикальными сторонами блоков.*

*Если устройство управления лампами состоит из нескольких элементов, то каждый элемент испытывают на отдельных блоках. Конденсаторы, если они не включены в корпус устройства управления лампами, в камеру не помещают.*

*Устройство управления лампами испытывают в нормальных условиях при нормируемых значениях питающего напряжения и частоты до достижения стабильной температуры.*

*Измеряют температуры обмоток по возможности методом «изменения сопротивления» [см. раздел 13, уравнение (1)].*

**Н.12.2 Независимое устройство управления лампами**

*Устройство управления лампами помещают в камеру без сквозняков, как указано в приложении F, устанавливают в испытательном углу, состоящем из трех досок, окрашенных в матовый черный цвет, толщиной 15—20 мм и расположенных так, чтобы имитировать две стены и потолок помещения. Устройство управления лампами крепят к потолку испытательного угла как можно ближе к стенам, потолок должен выступать не менее чем на 250 мм с обеих сторон устройства управления лампами.*

*Другие условия испытания — такие же, как указаны для светильников в МЭК 60598-1.*

**Н.12.3 Несъемное устройство управления лампами**

*Несъемное устройство управления лампами испытывают как часть светильника в соответствии с МЭК 60598-1.*

**Н.12.4 Условия испытаний**

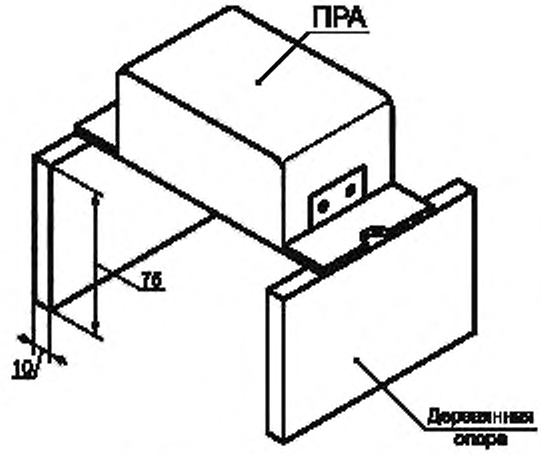
Для испытания в нормальных условиях устройства управления лампами, работающего с соответствующими лампами, они должны располагаться так, чтобы создаваемое ими тепло не влияло на нагрев устройства управления лампами.

Используемые для испытания устройства управления лампами на предельный нагрев лампы считают соответствующими, если при работе с ДОИ и при температуре окружающей среды 25 °С ток, протекающий через лампу, отличается не более чем на 2,5 % от действующего значения, указанного в соответствующем стандарте МЭК на лампу или заявленного изготовителем для ламп, которые еще не стандартизованы.

Примечание — Допускается по усмотрению изготовителя для устройства управления лампами индуктивного типа (простейший дроссель, последовательно соединенный с лампой) испытание и измерение проводить без лампы, обеспечивая ток, равный значению тока, протекающему через лампу при нормируемом напряжении сети.

Для устройства управления лампами безындуктивного типа необходимо гарантировать правильность измерения потерь мощности.

*Для бесстартерного устройства управления лампами с параллельным трансформатором для нагрева электродов и когда видно, что в соответствии с МЭК 60081 и МЭК 60901 лампы с низкоомными и высокоомными электродами имеют одинаковые характеристики, испытания проводят с лампами с низкоомными электродами.*




Допуск на размеры ± 1,0 мм

Рисунок Н.1 — Устройство для тепловых испытаний

**Приложение I**
**(обязательное)**

## Дополнительные требования для встраиваемых электромагнитных пускорегулирующих аппаратов с двойной или усиленной изоляцией

### I.1 Область применения

Настоящее приложение применимо к электромагнитным ПРА для встраивания, имеющим двойную или усиленную изоляцию.

### I.2 Термины и определения

Для настоящего приложения применимы нижеследующие термины и определения.

**I.2.1 встраиваемый пускорегулирующий аппарат с двойной или усиленной изоляцией:** Пускорегулирующий аппарат, в котором доступные для прикасания металлические детали изолированы от деталей, находящихся под напряжением, двойной или усиленной изоляцией.

**I.2.2 основная изоляция:** Изоляция на деталях, находящихся под напряжением, предназначенная для обеспечения основной защиты от поражения электрическим током.

**I.2.3 дополнительная изоляция:** Независимая изоляция, дополняющая основную изоляцию и предназначенная для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения основной изоляции.

**I.2.4 двойная изоляция:** Изоляция, состоящая из основной изоляции и дополнительной изоляции.

**I.2.5 усиленная изоляция:** Единая система изоляции деталей, находящихся под напряжением, обеспечивающая защиту от поражения электрическим током, эквивалентную двойной изоляции.

Примечание — Термин «система изоляции» не означает, что изоляция цельная и однородная. Она может состоять из нескольких слоев, которые не подвергают испытаниям отдельно, как дополнительную или основную изоляцию.

### I.3 Общие требования

ПРА с двойной или усиленной изоляцией должны быть снабжены тепловым защитным устройством, которое не может быть шунтировано или удалено без помощи инструмента, кроме того, любое повреждение защитного устройства должно приводить только к размыканию цепи.

Примечания

1 Это должно быть заявлено изготовителем защитного устройства.

2 Допускается использование невозвратного устройства.

Указанные ПРА должны удовлетворять приложению В настоящего стандарта, но витки, предназначенные для шунтирования, должны быть расположены как можно дальше от теплового защитного устройства.

Кроме того, в конце испытаний ПРА должны дополнительно удовлетворять разделу I.10, но со значениями напряжений для испытания на диэлектрическую прочность, уменьшенными до 35 % значений по таблице 1, и сопротивлением изоляции не менее 4 МОм.

### I.4 Общие указания по испытаниям

По разделу 5.

### I.5 Классификация

По разделу 6.

### I.6 Маркировка

Кроме маркировки по 7.1 настоящего стандарта ПРА с двойной или усиленной изоляцией должны быть идентифицированы символом



Примечание — Значение этой маркировки должно быть объяснено в документации или каталоге изготовителя.

### I.7 Защита от случайного соприкасания с деталями, находящимися под напряжением

В дополнение к требованиям раздела 10 не должно быть возможности соприкасания испытательного пальца с металлическими деталями, защищенными только основной изоляцией.

Примечание — Это требование не обязательно означает, что детали, находящиеся под напряжением, должны быть изолированы от испытательного пальца двойной или усиленной изоляцией.

**I.8 Контактные зажимы**

По разделу 8.

**I.9 Заземление**

ПРА с двойной или усиленной изоляцией не должны иметь защитного зажима заземления.

**I.10 Влагостойкость и изоляция**

По разделу 11.

**I.11 Испытание высоковольтным импульсом**

Для ПРА для разрядных ламп высокого давления применим раздел 15 МЭК 61347-2-9.

**I.12 Испытания обмоток пускорегулирующих аппаратов на тепловой ресурс**

Испытание на тепловой ресурс выполняют в соответствии с разделом 13.

Приборы для ограничения температуры должны быть зашунтированы до испытания на тепловой ресурс. Могут потребоваться специально подготовленные образцы.

После испытания, по возвращении их температуры к температуре окружающей среды, ПРА должны удовлетворять следующим требованиям:

a) при нормируемом напряжении не менее шести ПРА из семи должны зажечь ту же самую лампу, а значение дугового тока лампы не должно превышать 115 % значения, полученного при измерении до испытания, как описано выше.

Примечание — Этим испытанием определяют любое нежелательное изменение в настройке ПРА.

b) для всех ПРА сопротивление изоляции между обмоткой и корпусом ПРА, измеренное при напряжении около 500 В постоянного тока, должно быть не менее 4 МОм;

c) все ПРА должны выдержать испытание на диэлектрическую прочность между обмоткой и корпусом ПРА в течение 1 мин с соответствующими значениями по таблице 1, уменьшенными до 35 %.

**I.13 Нагрев пускорегулирующих аппаратов**

По разделу 14 МЭК 61347-2-9.

**I.14 Винты, токопроводящие детали и соединения**

По разделу 17.

**I.15 Пути утечки и воздушные зазоры**

По разделу 16 со следующим дополнением: Для встроенных ПРА с двойной или усиленной изоляцией применимы значения, приведенные для светильников в МЭК 60598-1.

Примечание — Если требуется категория выдержки более высоких импульсов, то см. приложение V[1)] МЭК 60598-1.

**I.16 Теплостойкость и огнестойкость**

По разделу 18.

**I.17 Коррозиестойкость**

По разделу 19.

[1)] В стадии подготовки.

**Приложение J**
**(обязательное)**

## Перечень наиболее жестких требований

### J.1 Область применения

Настоящее приложение распространяется на измененные разделы, содержащие наиболее жесткие/критические требования, на которые требуемые изделия должны быть вновь испытаны.

Примечание — Разделы с пометкой «R» и разделы настоящего приложения будут включены в будущие изменения/издания.

**Приложение К**
**(справочное)**

## Испытание на соответствие при изготовлении

### К.1 Область применения

Испытания, указанные в настоящем приложении, проводит изготовитель на каждом устройстве управления лампами после их изготовления для обнаружения неприемлемых изменений в материале и изготовлении, поскольку это касается безопасности. Эти испытания не должны нарушать свойства и надежность устройства управления лампами и могут отличаться от некоторых типовых испытаний по настоящему стандарту использованием более низких напряжений.

Может быть проведено еще больше испытаний с целью обеспечения соответствия каждого устройства управления лампами образцу, успешно прошедшему типовое испытание. Изготовитель должен определить эти испытания экспериментально.

В соответствии с требованиями руководства по качеству изготовитель может изменять методики этих испытаний и их значения, чтобы испытания были приемлемы для данной организации производства, а также проводить некоторые испытания на соответствующей стадии изготовления, если при этом он может подтвердить, что, по крайней мере, обеспечена такая же степень безопасности, что и указанная в настоящем приложении.

### К.2 Испытание

Электрические испытания проводят на 100 % изготовленных устройств управления лампами, перечисленных в таблице К.1. Неисправные изделия бракуют или перерабатывают.

Таблица К.1 — Испытания устройств управления лампами

<table>
<tr><th rowspan="2">Испытание</th><th colspan="5">Тип устройства управления лампами и соответствие</th></tr>
<tr><th>Магнитный ПРА</th><th>ЭПРА переменного и постоянного токов</th><th>Понижающий преобразователь для низковольтных ламп накаливания и светодиодных модулей</th><th>Преобразователь тока и преобразователь напряжения для высокочастотных ламп с холодным зажиганием</th><th>Зажигающее устройство</th></tr>
<tr><td>Внешний осмотр[a]</td><td colspan="5">Применим</td></tr>
<tr><td>Функциональное испытание/электропроводность цепи (с лампой или имитатором лампы)</td><td>Испытание полного сопротивления[b]</td><td colspan="3">Лампа/Рабочее напряжение</td><td>При 90 % минимального нормируемого питающего напряжения<br>Пиковое напряжение</td></tr>
<tr><td>Электропроводность с землей[c]<br>Прикладывают между зажимом заземления на устройство управления лампами и доступными деталями, которые, вероятно, могут оказаться под напряжением (только для независимых устройств управления лампами класса I)</td><td colspan="5">Максимальное сопротивление 0,50 Ом, измеренное при прохождении в течение не менее 1 с минимального тока 10 А при напряжении без нагрузки не более 12 В</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Электрическая прочность[c]</td><td colspan="2">Измеряют путем приложения в течение не менее 1 с минимального напряжения 1,5 кВ переменного тока или 1,5 $\sqrt{2}$ кВ постоянного тока</td><td rowspan="2">Измеряют приложением минимального напряжения:<br>- между шунтированными входными/выходными зажимами и корпусом в течение не менее 1 с 1,5 кВ переменного тока или 1,5 $\sqrt{2}$ кВ постоянного тока;<br>- входными и выходными зажимами в течение не менее 1 с 3 кВ переменного тока или 3 $\sqrt{2}$ кВ постоянного тока</td><td colspan="2">Измеряют путем приложения в течение не менее 1 с минимального напряжения 1,5 кВ переменного тока или 1,5 $\sqrt{2}$ кВ постоянного тока</td></tr>
<tr><td>Выполняют между шунтированными зажимами и корпусом</td><td>Выполняют между шунтированными входными/выходными зажимами и корпусом</td><td>Выполняют между:<br>- шунтированными входными/выходными зажимами и корпусом;<br>- входом и выходом</td><td>Выполняют между шунтированными зажимами и корпусом</td></tr>
</table>

[a] Визуальный осмотр должен гарантировать, что устройство управления лампами полностью укомплектовано и не имеет острых кромок и т. д., могущих вызвать повреждения. Он также должен гарантировать, что этикетки разборчивы и прикреплены правильно и любые надписи разборчивы.

[b] Испытание полного сопротивления выполняют путем измерения напряжения на ПРА при его загрузке нормируемым током; альтернативно оно может быть выполнено при фиксированном напряжении (определяют по листу с параметрами лампы) и измерением тока ПРА.

[c] Устройства управления лампами класса защиты II (автономный) или устройства управления лампами с пластмассовым цоколем и без зажима заземления: испытания на непрерывность заземления, электрической прочности и сопротивления изоляции не применяют.

**Приложение ДА**
**(справочное)**

## Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта |
|---|---|---|
| МЭК 60081 | IDT | ГОСТ Р МЭК 60081—99 «Лампы люминесцентные двухцокольные. Эксплуатационные требования» |
| МЭК 60317-0-1:1997 | — | * |
| МЭК 60384-14 | IDT | ГОСТ Р МЭК 60384-14—2004 «Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14. Групповые технические условия на конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и соединения с питающими магистралями» |
| МЭК 60417 | — | ГОСТ 28312—89 (МЭК 417—73) «Аппаратура радиоэлектронная профессиональная. Условные графические обозначения» |
| МЭК 60529:1989 | MOD | ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)» |
| МЭК 60598-1:2008 | IDT | ГОСТ Р МЭК 60598-1—2011 «Светильники. Часть 1. Общие требования и методы испытаний» |
| МЭК 60664-3 | — | ** |
| МЭК 60691:2002 | — | * |
| МЭК 60695-2-10 | IDT | ГОСТ Р МЭК 60695-2-10—2011 «Испытания на пожароопасность. Часть 2-10. Основные методы испытаний раскаленной проволокой. Установка испытания раскаленной проволокой и общие процедуры испытаний» |
| МЭК 60695-11-5 | — | ** |
| МЭК 60730-2-3 | — | ** |
| МЭК 60901 | IDT | ГОСТ Р МЭК 60901—2011 «Лампы люминесцентные одноцокольные. Эксплуатационные требования» |
| МЭК 60921:2004 | IDT | ГОСТ Р МЭК 60921—2011 «Устройства управления лампами. Аппараты пускорегулирующие для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам» |
| МЭК 60923:2005 | IDT | ГОСТ Р МЭК 60923—2011 «Устройства управления лампами. Аппараты пускорегулирующие для разрядных ламп (кроме трубчатых люминесцентных ламп). Требования к рабочим характеристикам» |
| МЭК 60929:1999 | IDT | ГОСТ Р МЭК 929—98 «Устройства для ламп. Аппараты пускорегулирующие электронные, питаемые от источников переменного тока, для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам» |
| МЭК 60990:1999 | IDT | ГОСТ Р МЭК 60990—2010 «Методы измерения тока прикосновения и тока защитного проводника» |
| МЭК 61189-2 | — | * |
| МЭК 61249-2 (все части) | — | * |
| МЭК 61347-2-1 | — | * |
| МЭК 61347-2-2 | — | * |

*Окончание таблицы ДА.1*

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта |
|---|---|---|
| МЭК 61347-2-3 | IDT | ГОСТ Р МЭК 61347-2-3—2011 «Устройства управления для ламп. Часть 2-3. Частные требования к аппаратам пускорегулирующим электронным, питаемым от источников переменного тока, для трубчатых люминесцентных ламп» |
| МЭК 61347-2-4 | — | * |
| МЭК 61347-2-5 | — | * |
| МЭК 61347-2-6 | — | * |
| МЭК 61347-2-7 | — | * |
| МЭК 61347-2-8 | IDT | ГОСТ Р МЭК 61347-2-8—2011 «Устройства управления лампами. Часть 2-8. Частные требования к пускорегулирующим аппаратам для люминесцентных ламп» |
| МЭК 61347-2-9 | IDT | ГОСТ Р МЭК 61347-2-9—2011 «Устройства управления лампами. Часть 2-9. Частные требования к пускорегулирующим аппаратам для разрядных ламп (кроме люминесцентных ламп)» |
| МЭК 61347-2-10 | — | * |
| МЭК 61347-2-11 | — | * |
| МЭК 61347-2-12 | — | * |
| МЭК 61347-2-13 | IDT | ГОСТ Р МЭК 61347-2-13—2011 «Устройства управления лампами. Часть 2-13. Частные требования к электронным устройствам управления, питаемым от источников постоянного или переменного тока, для светодиодных модулей» |
| ИСО 4046-4:2002 | — | ** |

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в ООО «ВНИСИ».

** Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

## Библиография


[1] IEC 60065:2001, Audio, video and similar electronic apparatus — Safety requirements (МЭК 60065:2001 Аудио, видео и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности. Изменение 1 (2005))

[2] IEC 60112:2003, Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials (МЭК 60112:2003 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения нормативного и сравнительного индексов трекингстойкости)

[3] IEC 60155:1993, Glow-starters for fluorescent lamps (МЭК 60155:1993 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 (МЭК 60216-1:2001 Материалы электрические изоляционные. Свойства термостойкости. Часть 1. Методика старения и оценка результатов испытаний)

[5] IEC 60479 (all parts), Effects of current on human beings and livestock (МЭК 60479 Влияние тока на людей и животных)

[6] IEC 60598 (all parts), Luminaires (МЭК 60598 Светильники)

[7] IEC 60664-1:1992, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 1. Principles, requirements and tests (МЭК 60664-1:1992 Координация изоляции для оборудования и низковольтных систем. Часть 1. Принципы, требования и испытания. Изменения: 1 (2000), 2 (2002)

[8] IEC 60664-4:2005, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 4: Consideration of high-frequency voltage stress (МЭК 60664-4:2005 Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 4. Рассмотрение высокочастотного градиента 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 (МЭК 60664-5:2003 Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 5. Сравнительный метод определения воздушных зазоров и путей утечек, равных или менее 2 мм)

[10] IEC 60925:1989, DC supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps — Performance requirements (МЭК 60925:1989 Аппараты пускорегулирующие электронные, питаемые от источников постоянного тока, для трубчатых люминесцентных ламп. Требования к рабочим характеристикам. Изменения: 1 (1996), 2 (2001)

[11] IEC 60927:1996, Auxiliaries for lamps — Starting devices (other than glow starters) — Performance requirements. (МЭК 60927:1996 Вспомогательные устройства для ламп. Зажигающие устройства (кроме стартеров тлеющего разряда). Требования к рабочим характеристикам. Изменения: 1 (1999), 2 (2004)

[12] IEC 61047:2004, DC or AC supplied electronic step-down convertors for filament lamps — Performance requirements (МЭК 61047:2004 Преобразователи понижающие электронные постоянного или переменного тока для ламп накаливания. Эксплуатационные требования)

[13] IEC 61347-2-1:2000, Lamp controlgear — Part 2-1: Particular requirements for starting devices (other than glow starters) (МЭК 61347-2-1:2000 Устройства управления лампами. Часть 2-1. Частные требования к пусковым устройствам (кроме стартеров тлеющего разряда). Изменение 1 (2005)

[14] IEC 61347-2-2:2000, Lamp controlgear — Part 2-2: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps (МЭК 61347-2-2:2000 Устройства управления лампами. Часть 2-2. Частные требования к электронным понижающим преобразователям напряжения, питаемым от источников постоянного или переменного тока, для ламп накаливания. Изменения: 1 (2005), 2 (2006)

[15] IEC 62384, DC or AC supplied electronic control gear for LED modules — Performance requirements (МЭК 62384 Устройства управления электронные, питаемые от источников постоянного или переменного тока, для светодиодных модулей. Рабочие характеристики)

[16] IEEE 101:1987, Guide for the Statistical Analysis of Thermal Like Test Data (Руководство IEEE по статистическому анализу данных испытания на тепловой срок службы) (IEEE — институт инженеров электротехники и электроники, Нью-Йорк — Примеч. переводчика)

УДК 621.327:006.354 ОКС 29.140.99 Е83 ОКП 34 6170

Ключевые слова: устройства управления лампами, аппараты пускорегулирующие, аппараты пускорегулирующие для люминесцентных ламп, аппараты пускорегулирующие для разрядных ламп высокого давления, общие требования, требования безопасности, испытания, рабочее напряжение, ток сети

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 27.09.2012. Подписано в печать 15.10.2012. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,05. Уч.-изд. л. 5,60. Тираж 95 экз. Зак. 892.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник». 105062 Москва, Лялин пер., 6.