

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ

IEC 62612-...

(проект, RU,
первая редакция)

**ЛАМПЫ СВЕТОДИОДНЫЕ СО ВСТРОЕННЫМ
УСТРОЙСТВОМ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОБЩЕГО ОСВЕ-
ЩЕНИЯ НА НАПРЯЖЕНИЯ СВЫШЕ 50 В**

**Эксплуатационные требования,
методы и условия испытаний**

**(IEC 62612:2013+Amd 1:2015+Cor 1:2016+Amd 2:2018 CSV, Self-ballasted
LED lamps for general lighting services with supply voltages > 50 V – Per-
formance requirements)**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0–2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2–2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт источников света имени А.Н. Лодыгина» (ООО «НИИИС имени А.Н. Лодыгина») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 332 «Светотехнические изделия, освещение искусственное»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от №)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 62612:2013+AMD1:2015+COR.1:2016+AMD2:2018 CSV «Лампы светодиодные со встроенным устройством управления для общего освещения на напряжения свыше 50 В. Эксплуатационные требования» («Self-ballasted LED lamps for general lighting services with supply voltages > 50 V – Performance requirements», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом 34А «Лампы» Технического комитета по стандартизации IEC/TC 34 «Лампы и связанное с ними оборудование» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

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

В тексте настоящего стандарта применено шрифтовое выделение курсивом при описании методов испытаний.

5 ВЗАМЕН ГОСТ IEC 62612-2019

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты».

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств.

Содержание

1 Область применения.....	
2 Нормативные ссылки.....	
3 Термины и определения.....	
4 Общие требования к испытаниям	
5 Маркировка.....	
6 Размеры.....	
7 Условия испытаний.....	
8 Входные параметры светодиодной лампы.....	
9 Световые параметры.....	
10 Номенклатура цвета, разброс и цветопередача	
11 Ресурс светодиодной лампы	
12 Подтверждение.....	
Приложение А (обязательное) Методы испытаний для определения характеристик лампы	
Приложение В (обязательное) Объяснение светового кода	
Приложение С (обязательное) Метод определения коэффициента смещения.....	
Приложение D (справочное) Объяснение коэффициента смещения	
Приложение Е (справочное) Объяснение рекомендуемого ресурса	
Приложение F (справочное) Примеры светодиодных кристаллов и корпусированных светодиодов	
Приложение G (обязательное) Использование ANSI/IES LM-80-15 для определения стабильности светового потока и координат цветности	
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам.....	
Библиография.....	

Введение

Международный стандарт IEC 62612:2013 является первым изданием стандарта, устанавливающего эксплуатационные требования ламп светодиодных со встроенным устройством управления для общего освещения (предыдущая версия: IEC/PAS 62612), в котором подтверждается необходимость проведения соответствующих испытаний источника света данного типа, иногда называемого “твердотельным”.

Положения настоящего стандарта отражают технические знания специалистов в области производства полупроводников (светодиодных чипов) и традиционных электрических источников света.

Введение к изменению 2

Это изменение включает в себя:

- а) Корректировку маркировки в таблице 1;
- б) Отключение теплозащитного прибора во время испытания (11.3.4);
- в) Включение данных LM-80;
- г) Стабильность индекса цветопередачи (ИЦ).

**ЛАМПЫ СВЕТОДИОДНЫЕ СО ВСТРОЕННЫМ УСТРОЙСТВОМ
УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОБЩЕГО ОСВЕЩЕНИЯ
НА НАПРЯЖЕНИЯ СВЫШЕ 50 В**

Эксплуатационные требования, методы и условия испытаний

Self-ballasted LED lamps for general lighting services with supply voltages > 50 V –
Performance requirements, test methods and conditions

Дата введения – -01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает эксплуатационные требования, а также методы и условия испытаний, требуемые для подтверждения соответствия светодиодных ламп (далее – СД ламп) со встроенными устройствами управления (далее – УУ), предназначенные для бытового и аналогичного общего освещения и имеющие:

- нормируемую мощность до 60 Вт включительно;
- нормируемое напряжение переменного тока от 50 до 250 В включительно;
- цоколи по IEC 62560.

Настоящие эксплуатационные требования дополняют требования безопасности по IEC 62560.

Если стандарт используют для замены СД ламп, то он обеспечивает только наибольшие размеры СД ламп.

Требования настоящего стандарта относят к испытанию типа. Настоящий стандарт охватывает СД лампы белого света на основе неорганических светодиодов.

Рекомендации по испытаниям всей продукции или партии в стадии рассмотрения.

Ресурс СД ламп, как правило, значительно превышает приемлемые сроки проведения испытаний, поэтому сложно подтвердить испытаниями ресурс, заявленный изготовителем, при этом экстраполяция данных испытаний во времени не нормирована. По этой причине в настоящем стандарте не установлены требования к приемке или браковке изделий по заявленному изготовителем ресурсу, за исключением испытаний длительностью, указанной в 7.1.

В настоящем стандарте в испытаниях на ресурс установлены методы определения коэффициента стабильности светового потока, определяемые по результатам

ГОСТ IEC 62612

(проект, первая редакция)

испытаний заданной длительности. При этом коэффициент стабильности светового потока не указывает на возможный ресурс СД лампы. Эти коэффициенты предназначены для подтверждения соответствия заявленной изготовителем стабильности светового потока до начала испытаний.

Для подтверждения заявленного ресурса необходимо выполнить экстраполяцию данных, полученных по результатам испытаний. Общий метод экстраполяции данных, полученных по результатам испытаний заданной длительности, — в стадии рассмотрения.

Критерии для подтверждения того, что СД лампа «годна/не годна» по результатам испытаний, установленных в настоящем стандарте, не являются показателями ресурса, заявленного изготовителем. Обоснование рекомендуемого ресурса приведено в приложении Е.

Примечание – Следует учитывать, что при работе СД ламп в светильнике заявленные параметры могут отличаться от значений, установленных в настоящем стандарте, например из-за компонентов светильника, которые влияют на параметры СД лампы.

СД лампы со встроенными УУ должны включаться и сохранять работоспособность в диапазоне напряжений от 92 % до 106 % нормируемого напряжения питания при температуре окружающей среды от минус 20 °С до 40 °С в светильнике, удовлетворяющем IEC 60598-1.

Если поставщик заявляет пригодность работы при различных условиях (например, при более высоких напряжении, температуре или влажности), тогда СД лампы:

- а) испытывают при установленных других условиях;
- б) должны включаться и сохранять работоспособность при установленных других условиях;
- с) должны удовлетворять требованию, указанному при установленных других условиях, которые могут отличаться от общих условий измерения, указанных в А.1.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных – последнее издание (включая все изменения)]:

IEC 60050 (all parts), International Electrotechnical Vocabulary (available at <<http://www.electropedia.org>>) (Международный электротехнический словарь)

IEC 60068-2-14, Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature (Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2-14. Испытания. Испытание N. Изменение температуры)

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

IEC 60630, Maximum lamp outlines for incandescent lamps (Наибольшие контуры ламп накаливания)

IEC 61000-3-2:2005, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase), Amendment 2:2009 [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-2. Нормы. Нормы эмиссии гармонических составляющих тока (оборудование с входным током не более 16 А на фазу)]

IEC 61000-4-7, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-7. Методики испытаний и измерений. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств]

IEC/TR 61341, Method of measurement of center beam intensity and beam angle(s) of reflector lamps (Метод измерения осевой силы света и углов излучения рефлекторных ламп)

IEC/TS 62504, General lighting – LEDs and LED modules – Terms and definitions (Общее освещение. Светодиоды и светодиодные модули. Термины и определения)

IEC 62560, Self-ballasted LED lamps for general lighting services with supply voltage > 50 V – Safety specifications (Лампы светодиодные со встроенным устройством управления для общего освещения на напряжения свыше 50 В. Требования безопасности)

IEC 62717, LED modules for general lighting – Performance requirements (Модули светодиодные для общего освещения. Эксплуатационные требования)

IEC/TR 62732, Three-digit code for designation of colour rendering and correlated colour temperature (Трехзначный код для обозначения цветопередачи и коррелированной цветовой температуры)

ANSI/IES LM-80-15, IES Approved Method: Measuring Luminous Flux and Color Maintenance of LED Packages, Arrays and Modules (Метод, одобренный IES: измерение светового потока и стабильности цвета светодиодных корпусов, матриц и моду-

CIE 13.2:1974, Methods of measuring and specifying colour rendering of light sources (Метод измерения и определения цветопередающих свойств источников света)

CIE 13.3:1995, Methods of measuring and specifying colour rendering of light sources (Метод измерения и определения цветопередающих свойств источников света)

CIE S 017/E:2011, ILV: International Lighting Vocabulary (Международный светотехнический словарь)

CIE 121:1996, The photometry and goniophotometry of luminaires (Фотометрия и гониофотометрия светильников)

CIE 177:2007, Colour rendering of white LED light sources (Цветопередача белых светодиодных источников света)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по IEC/TS 62504, IEC 60050-845, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 нормируемое значение (rated value): Значение характеристики СД лампы при заданных рабочих условиях.

Примечание – Значения и условия приведены в настоящем стандарте или установлены изготовителем или ответственным поставщиком

3.2 нормируемое напряжение (rated voltage): Напряжение, при котором проводят испытания.

Примечание – Спецификация испытательного напряжения приведена в А.2 (приложение А).

3.3 стабильность светового потока (СД лампы) [lumen maintenance (of an LED lamp)]: Отношение светового потока СД лампы в данный момент времени ее ресурса к первоначальному световому потоку при работе СД лампы в заданных условиях.

Примечания

1 Это отношение x обычно выражают в процентах

2 Стабильность светового потока СД лампы – это эффект ухудшения светового потока или комбинация его с отказами СД, если СД лампа содержит в себе несколько СД.

[ИСТОЧНИК: IEC 60050-845:1987, 845.07.65, измененный – добавлено сокращение

«СД» и примечание 2]

3.4 начальное значение (initial value): Светотехнические, цветовые и электрические характеристики в конце периода отжига и времени стабилизации.

3.5 установившееся значение (maintained value): Светотехнические, цветовые и электрические характеристики во время работы, включая время стабилизации.

Примечание – Время работы установлено в 7.1.

3.6 ресурс (каждой СД лампы), L_x (life (of an individual LED lamp), L_x): Период времени, в течение которого СД лампа обеспечивает не менее заявленного процента начального светового потока, при стандартных условиях.

Примечания

1 СД лампа достигает окончания ресурса при необеспечении заявленного процента начального светового потока. Ресурс указывают как ресурс (L_x), определяемый совместно со стабильностью светового потока (x) и долей отказов (F_y) (см.3.8).

2 Однако, любое встроенное электронное УУ может неожиданно отказать. Определение по 3.6 дает основание предположить, что СД лампа, которая не светит из-за отказа электроники, фактически достигает окончания ресурса, так как СД лампа больше не удовлетворяет минимальному световому потоку, заявленному изготовителем или ответственным поставщиком.

3.7 нормируемый ресурс лампы (rated lamp live): Период времени, в течение которого совокупность СД ламп обеспечивает не менее заявленного процента x светового потока и менее или равное заявленного процента y доли отказов, установленного изготовителем или ответственным поставщиком.

Примечания

1 Объем выборки см. в разделе 7.

2 Применимы примечания 1 и 2 к 3.6.

3 Нормируемый ресурс выражают в часах.

3.8 доля отказов при нормируемом ресурсе, F_y (failure fraction at rated life, F_y): Процент y числа СД ламп одного типа, который при нормируемом ресурсе обозначает процент (долю) отказов.

Примечания

1 Настоящая доля отказов выражает совместное влияние всех компонентов СД ламп, включая механические, касающиеся световых параметров. Это может выражаться или световым потоком, менее установленного, или полным отсутствием света.

2 Для СД ламп со встроенными УУ применяют долю отказов 10 % и/или 50 %, обо-

3.9 световой код (photometric code): Обозначение цвета СД лампы, излучающей белый свет, определяемое коррелированной цветовой температурой и общим индексом цветопередачи по МКО 13.2:1974.

Примечания

1 Определение термина «световой код» так же приведено в IEC 62504, как определение к термину «цветовой код»

2 Определение термина «световой код» может быть в дальнейшем пересмотрено относительно IEC/TR 62732.

3.10 время стабилизации (stabilization time): Период времени, в течение которого установлены стабильные световые параметры СД ламп после подачи питающего напряжения при каждом измерении.

Примечание – СД лампу считают стабилизированной после достижения теплового равновесия.

3.11 отжиг (ageing): Период предварительной выдержки СД ламп до снятия начальных значений.

3.12 тип (type): СД лампа, представляющая продукцию.

3.13 серия (family): Группа СД ламп одной и той же конструкции, имеющих общие свойства материалов, компонентов и/или метод изготовления.

3.14 испытание типа (type test): Испытание на соответствие одной или нескольких СД ламп, представляющих продукцию.

[ИСТОЧНИК: IEC 60050-151:2001, 151.16.16, измененный – слово «предметы» заменено на «СД лампы»]

3.15 выборка для испытания типа (type test sample): Одна или нескольких СД ламп, представленных изготовителем или ответственным поставщиком для испытания типа.

3.16 световая отдача СД лампы (LED lamp efficacy): Отношение светового потока к мощности, потребляемой СД лампой.

Примечание – Световую отдачу выражают в лм/Вт.

3.17 СД кристалл (LED die): Часть полупроводникового материала, на котором образуется заданная функциональная цепь.

См. рисунок F.1 на схематически встроенный СД кристалл.

3.18 корпусированный СД (LED package): Единичный электрический компонент, содержащий в себе один или несколько СД кристаллов, а также может содер-

жать в себе оптические элементы и тепловые, механические и электрические интерфейсами.

Примечания

1 Компонент не включает в себя блок управления УУ, цоколь и не подключен напрямую к питающему напряжению.

2 Корпусированный СД – это отдельный компонент и часть СД лампы. Схематически встроенный корпусированный СД см. на рисунке F.2.

3.19 **точка t_{LED} (t_{LED} -point)**: Обозначение расположения точки, в которой измеряют эксплуатационную температуру t_{LED} на поверхности корпусированного СД.

3.20 **коэффициент смещения (displacement factor)**: Величина, которую выражают как $\cos \varphi_1$, где φ_1 представляет собой угол фазового сдвига между основной составляющей напряжения питания сети и основной составляющей тока сети.

3.21 **СД лампа направленного света (directional lamp)**: СД лампа со световым потоком не менее 80 % в телесном углу π ср (соответствует углу конуса 120 °).

4 Общие требования к испытаниям

СД лампы, соответствующие настоящему стандарту, должны удовлетворять IEC 62560. Измерение параметров СД ламп см. в приложении А.

Требования, предъявляемые к отдельному изделию, применимы к 95 % всей продукции.

Для соответствия требованиям электромагнитной совместимости приведена ссылка на региональные требования. Соответствующие стандарты приведены в Библиографии.

5 Маркировка

5.1 Общие требования к маркировке

В дополнение к IEC 62560 данные по маркировке в таблице 1 должны быть представлены изготовителем или ответственным поставщиком и размещены в соответствии с 5.2.

5.2 Места нанесения маркировки

Места расположения маркировки представлены в таблице 1.

Характеристика	Изде- лие	Упа- ковка	Листы с пара- метрами изде- лия, отрывные листы или веб- сайт
а) Нормируемый световой поток, лм, нормируемый цвет (см. таблицу 3) и, только для ламп направленного света, угол излучения	х	х	х
б) Световой код СД лампы (см. приложение В) включая начальную и установившуюся категорию изменения цвета (см. таблицу 4)	-	х	х
с) Нормируемый ресурс, ч, и стабильность светового потока (х)	-	х	х
д) Доля отказов (F_y), соответствующая нормируемому ресурсу	-	х	х
ф) Только для ламп направленного света максимальная интенсивность (cd)	-	х	х
г) Нормируемый индекс цветопередачи	-	х	х
h) Время отжига, ч, если отличается от 0 ч	-	-	х
і) Нормируемая световая отдача, лм/Вт (см. примечание 2)	-	-	х
ј) Размеры с предельными отклонениями	-	-	х
к) Коэффициент смещения (см. примечание 3 и приложение D)	-	-	х
Это минимальные требования. Они могут быть исключены или дополнены региональными требованиями к маркировке. Примечания 1 Световую эффективность СД ламп направленного света классифицируют по световому потоку в конусе с углом 120° (π ср) или в конусе с углом 90° ($0,6 \pi$ ср), см. А.3.2. 2 В Японии применяют коэффициент мощности вместо коэффициента смещения. х – требуется; - – не требуется.			

6 Размеры

Размеры СД ламп должны соответствовать указанным изготовителем или ответственным поставщиком. Если применяют контуры по IEC 60630, то максимальные контуры не должны быть превышены.

Если светильник или любое покрытие на нем (если имеется) не искажают размеры СД ламп, то такие СД лампы также считают пригодными для замены.

Проверку проводят внешним осмотром.

7 Условия испытаний

7.1 Общие условия испытаний

Длительность испытания составляет 25 % нормируемого ресурса, но не более 6000 ч.

Дополнительные СД лампы одного серии (см. 3.13) могут быть подвергнуты уменьшенной продолжительности испытания. Идентификация серии приведена в таблице 2, подробности по объему выборки для испытания СД ламп серии приведены в таблице 6.

Для СД ламп, использующих СД модули, в которых было установлено соответствие требованиям стандарта IEC 62717, можно избежать проведения испытаний продолжительностью 25% от нормируемого ресурса, но не более 6000 часов, при условии, что СД модуль работает в предельных значениях температуры и тока, как указано в стандарте IEC 62717. Данные о стабильности цветности и светового потока на уровне 25% от нормируемого ресурса, но не более 6000 часов, должны быть взяты и использованы из протокола испытаний по стандарту IEC 62717, для выполнения требований 10.1 и 11.2 к установившимся значениям.

В качестве альтернативы, данные испытаний, приведенные в стандарте ANSI/IES LM-80-15, должны использоваться для определения установившихся значений при 25% от нормируемого ресурса, но не более 6000 часов, вместе с соответствующими критериями соответствия, как указано в приложении G.

Условия испытаний электрических и фотометрических параметров, стабильность светового потока и ресурс приведены в приложении А.

Испытания проводят на «*n*» СД лампах одного типа. Число «*n*» – это минимальное количество изделий, приведенное в таблице 6. СД лампы, испытанные на долговечность, не используют для других испытаний.

СД лампы с диммированием устанавливают на максимальный световой поток при всех испытаниях.

СД лампы с изменяемой КЦТ устанавливают на одно фиксированное значение, указанное изготовителем или ответственным поставщиком.

7.2 Создание семейства СД ламп для упрощения испытаний**7.2.1 Общие положения**

Серии СД ламп создают с целью стимулирования изготовителей СД ламп к расчету программы и таким образом дают возможность использовать данные по имеющимся базовым изделиям, которые уже испытаны в течение времени, указанного в 7.1. Базовым изделием считают первую СД лампу, удовлетворяющую требованиям настоящего стандарта и являющуюся частью серии.

7.2.2 Разбросы в серии

Каждая серия СД ламп требует рассмотрения в каждом конкретном случае. В серию могут быть включены СД лампы только одного изготовителя с аттестованной системой менеджмента качества. Виды разбросов в ряду (например, КЦТ) (см. 10.1) должны быть идентичны по отношению к использованным материалам, компонентам и примененной конструкции. Образцы для испытания типа выбирают по согласованию между изготовителем и испытательным органом.

Требования для идентификации серии СД ламп для испытания типа приведены в определении 3.13 и применены в таблице 2.

Время испытания для серии СД ламп может быть уменьшено до 1000 ч¹ в том случае, если разброс частных характеристик соответствует условиям приемки, указанным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Допускаемый разброс в семействе

Частная характеристика, для которой допускается разброс (см. примечание 2)	Условия для приемки
Корпус/рама, радиатор/регулирование теплом	t_{LED} (размещение и значение дает поставщик) и других компонентов остаются при том же или более низком значении, если нормируемый ресурс такой же или больший, чем у базового изделия, указанного и определенного изготовителем или ответственным поставщиком (см. также примечание 1).
Оптика (см. примечание 1)	Результаты испытаний, показывающие влияние изменения оптического материала, должны быть даны в техническом файле изготовителя.
Корпусированный СД	t_{LED} имеет то же или более низкое значение, если нормируемый ресурс тот же или больший, чем у базового изделия, указанного и определенного изготовителем или ответственным

¹ В стадии рассмотрения

	поставщиком.
Устройство управления	t_{LED} имеет то же или более низкое значение, если нормируемый ресурс тот же или больший, чем у базового изделия, указанного и определенного изготовителем или ответственным поставщиком. Подсчитанная изготовителем на основе средней наработки на отказ, скорость отказов должна быть равна или менее скорости отказов устройства управления.
Примечания 1 К оптике относят, например, вторичную оптику (линзы), отражатели, оправки, прокладки и их взаимосвязь. Результатами являются изменения светового потока, пиковой силы света, распределения силы света, угла излучения, смещения координат цветности, КЦТ (см.10.1) и индекса цветопередачи (ИЦ) (см.10.2). 2 Любое изменение частных допусков указывает изготовитель в техническом файле. 3 Примеры в стадии рассмотрения.	

7.2.3 Испытание на соответствие серии СД ламп

Эксплуатационные характеристики серии СД ламп, приведенные ниже, в начале испытания и по истечении уменьшенного времени испытания должны соответствовать значениям, заявленным изготовителем или ответственным поставщиком:

- координаты цветности;
- индекс цветопередачи;
- коэффициент стабильности светового потока;
- результаты ускоренных испытаний на ресурс.

Документация с данными должна быть предоставлена испытательному центру изготовителем в техническом файле.

Соответствие:

Для всех испытанных СД ламп в выборке измеренные значения СД ламп (начальные и сохраненные) не должны выходить за пределы значений, указанных изготовителем или ответственным поставщиком. Измеренные значения должны быть той же категории или кода, что и представленные значения, или лучше. Все СД лампы в выборке должны пройти испытание.

8 Входные параметры светодиодной лампы

8.1 Мощность светодиодной лампы

Условия см. в приложении А.

ГОСТ IEC 62612

(проект, первая редакция)

Соответствие:

Начальная мощность, потребляемая каждой СД лампой в измеряемом образце, не должна превышать нормируемую мощность более чем на 10 %.

Средняя начальная мощность, потребляемая СД лампами в измеряемых образцах, не должна превышать нормируемую мощность более чем на 7,5 %.

8.2 Коэффициент смещения

Коэффициент смещения СД ламп со встроенными УУ измеряют в соответствии с приложением С. СД лампы с регулировкой светового потока должны быть отрегулированы на максимальный световой поток.

Примечания

1 В Японии вместо коэффициента смещения применяют коэффициент мощности.

2 В приложении D приведены объяснение и зависимость коэффициента смещения, коэффициента искажения и коэффициента мощности.

3 Коэффициент искажения приведен по IEC 61000-3-2, в котором установлены ограничения гармонических составляющих тока, вводимых в общедоступную систему электропитания.

Соответствие:

Измеренный коэффициент смещения для каждой СД лампы выборки не должен быть менее маркированного значения более чем на 0,05.

9 Световые параметры

9.1 Световой поток

Для СД ламп ненаправленного света нормируемый световой поток рекомендуется устанавливать из ряда значений:

100 лм, 150 лм, 250 лм, 350 лм, 500 лм, 800 лм, 1000 лм, 1500 лм, 2000 лм, 3000 лм.

Примечание – В Японии категории светового потока определены в JIS C 8158:2012.

Световой поток измеряют в соответствии с приложением А.

Соответствие:

Начальный световой поток каждой СД лампы в измеренной выборке не должен быть менее нормируемого светового потока более чем на 10 %.

Средний световой поток СД ламп в измеренной выборке не должен быть менее нормируемого светового потока более чем на 7,5 %.

9.2 Распределение силы света, пиковая сила света и угол излучения

9.2.1 Общие положения

Требования 9.2.4 и 9.2.5 применимы к СД лампам направленного (точечного) распределения силы света.

Для конкретного применения СД ламп может быть задано определенное распределение силы света.

9.2.2 Измерение

Силу света СД ламп в разных направлениях измеряют гониофотометром. Все фотометрические параметры должны быть установлены для СД ламп, работающих при температуре, приведенной в А.1.

Допускаемый разброс фотометрических параметров, детализированный в последующих пунктах, учитывают при изготовлении.

9.2.3 Распределение силы света

Начальное распределение силы света должно соответствовать установленным изготовителем.

Соответствие в стадии рассмотрения

9.2.4 Значение пиковой силы света¹

Если значение пиковой силы света устанавливает изготовитель или ответственный поставщик, то начальная пиковая сила света каждой СД лампы в измеренной выборке должна быть не менее 75 % нормируемой силы света.

Проверку проводят согласно приложению А.

9.2.5 Значение угла излучения²

Если значение угла излучения устанавливает изготовитель или ответственный поставщик, то начальное значение угла излучения каждой СД лампы в измеренной выборке не должно отклоняться от нормируемого значения более чем на 25 %.

Проверку проводят согласно приложению А.

9.3 Световая отдача

Световую отдачу СД лампы рассчитывают путем деления измеренного начального светового потока на измеренную начальную входную мощность той же СД лампы. Измерение светового потока приведено в А.3.3.

¹ Критерий соответствия по среднему значению пиковой силы света в стадии рассмотрения.

² Критерий соответствия по среднему значению угла излучения в стадии рассмотрения.

ГОСТ IEC 62612

(проект, первая редакция)

Соответствие:

Для всех испытанных СД ламп в выборке световая отдача СД лампы должна быть не менее 80 % нормируемой световой отдачи, заявленной изготовителем или ответственным поставщиком.

10 Номенклатура цвета, разброс и цветопередача

10.1 Категории по разбросу цвета

В соответствии с приложением D IEC 60081. Предпочтительно нормируемым цветом СД лампы должно быть одно из следующих значений:

F2700, P2700, F3000, F3500, F4000, F5000 или F6500

Стандартные координаты цветности и соответствующие им значения КЦТ (см. CIE S 017/E:2011) приведены в таблице 3 для справки (источник: IEC 60081, D.2, измененное):

Таблица 3 – Цвет

Маркировка цвета	КЦТ, (Тс)	Координаты цветности	
		x	y
F 6500	6400	0,313	0,337
F 5000	5000	0,346	0,359
F 4000	4040	0,380	0,380
F 3500	3450	0,409	0,394
F 3000	2940	0,440	0,403
F 2700	2720	0,463	0,420
P 2700	2700	0,458	0,410
Буквы в маркировке цвета обозначают следующее: F – значения по IEC 60081, приложение D; P – значения, близкие к кривой Планка.			

Измеряют начальные координаты цветности. Второе измерение установившихся координат цветности проводят по истечении рабочего времени, указанного в 7.1. Измеренные фактические координаты цветности (начальные и установившиеся) должны подпадать под категории 1 – 4 (см. таблицу 4), которые соответствуют частным эллипсам МакАдама, основанным на нормируемых значениях координат цветности, в то время как размер эллипса (выраженный *n*-шагами) – это мера допуска или отклонения для каждой СД лампы.

Соответствие:

Для всех испытанных СД ламп в выборке измеренные значения координат

цветности (начальные и сохраненные) не должны выходить за допускаемую категорию координат цветности, указанную изготовителем или ответственным поставщиком (см. таблицу 1). Измеренные значения должны быть той же категории, что и нормируемые, или лучше. Образцы СД ламп в выборку для измерения координат цветности отбирают из четырех разных партий¹.

КЦТ и координаты цветности измеряют согласно приложению А.

Таблица 4 – Допуск (категории) на расчетные значения координат цветности

Размер эллипса МакАдама с расчетной цветовой задачей в центре	Категория по разбросу цвета	
	начальный	установившийся
3-шаговый	3	3
5-шаговый	5	5
7-шаговый	7	7
> 7-шагового эллипса	7+	7+

Примечание – Поведение координат цветности устанавливают по результатам двух измерений: начальных и установившихся координат цветности. Пример приведен в приложении В. Настоящий стандарт применим в основном к заменяющим СД лампам, для которых необходимо, чтобы координаты цветности как можно ближе соответствовали координатам цветности заменяемых СД ламп. Допускаемые зоны основаны на эллипсах МакАдама, опубликованных в журнале оптического общества Америки, 1943 г, обычно применяемые к (компактным) люминесцентным и другим разрядным СД лампам.

10.2 Индекс цветопередачи (ИЦ)

Измеряют начальный ИЦ СД ламп.

Подробности приведены в А.3.7.

Соответствие:

Для всех испытанных СД ламп в выборке измеренные значения ИЦ не должны быть ниже нормируемого значения ИЦ более чем на 3 (см. таблицу 1).

11 Ресурс светодиодной лампы

11.1 Общие положения

Ресурс СД лампы (3.6) определяют совместно: постепенным ухудшением светового потока, вызванного в основном деградацией материала (см. 11.2), и резким падением светового потока, вызванного в основном отказом электрического компонента (см. 11.3, испытания на долговечность, характеризующую надежность и ресурс). Испытывают на соответствие обоим условиям.

¹ Разброс цвета между СД лампами в выборке от разных изготовителей имеет сходство с разбросом в течение длительных периодов производства.

Доля испытанных СД ламп выборки (F_y), которые могут не удовлетворять требованиям испытания по 11.2 и 11.3, приведена в 3.3 и 3.8.

По требованию протоколы испытаний выборки по уменьшению светового потока могут быть оформлены отдельно из-за уменьшения светового потока до нулевого значения и из-за ухудшения СД материала.

11.2 Стабильность светового потока

Значение стабильности светового потока зависит от применения СД ламп. Настоящий стандарт устанавливает наименьшее значение 70 %. Информация по выбранному проценту должна быть предоставлена изготовителем.

Примечания

1 В связи с тем, что ресурс СД ламп большой, его считают непрактичным и трудоемким и необходимо время для измерения фактического уменьшения светового потока в течение ресурса (например, L_{70}). По этой причине настоящий стандарт по результатам испытания определяет коэффициент стабильности светового потока любой СД лампы.

2 Фактическое поведение СД в части стабильности светового потока может значительно отличаться от его типа и изготовителя. Невозможно выразить стабильность светового потока всех СД простыми математическими уравнениями. Быстрое начальное уменьшение светового потока не означает, что конкретный СД не будет работать в течение нормируемого ресурса.

3 Другие методы, обеспечивающие более улучшенное представление по уменьшению светового потока в течение ресурса СД ламп – в стадии рассмотрения.

В настоящем стандарте установлены коэффициенты стабильности светового потока (см. рисунок 1), которые охватывают начальное уменьшение светового потока за время, указанное в 7.1. Имеются три коэффициента стабильности светового потока по сравнению с начальным световым потоком (см. таблицу 5).

Таблица 5 – Коэффициент стабильности светового потока за время работы, указанное в 7.1

Стабильность светового потока, %	Коэффициент
≥ 90	9
≥ 80	8
≥ 70	7

Измеряют начальный световой поток. Измерение повторяют по истечении времени работы, указанного в 7.1. Значение начального светового потока принимают за 100 %, его используют как начальную точку для определения ресурса СД лампы. Измеренный световой поток по истечении времени, указанного в 7.1, определя-

ют как установившееся значение (равен процентам от начального значения).

Рекомендуется измерять световые потоки (выраженные в процентах от начального значения) через каждые 1000 ч работы до времени, указанного в 7.1.

Примечание – Это обеспечит дополнительное подтверждение надежности измеренных значений, но установление кода не является прогнозом достигаемого ресурса. Код 9 может быть лучше или хуже кода 7.

Маркировку стабильности светового потока (x) и коэффициент стабильности светового потока см. в таблице 1.

Соответствие при испытании в течение 25 % нормируемого ресурса, но не более 6000 ч.

Соответствие серии СД ламп см. в 7.2.3.

Каждую СД лампу считают удовлетворяющей испытанию, если соблюдаются следующие критерии:

а) Значение светового потока, измеренное при 25 % нормируемого ресурса, но не более 6000 ч, не должно быть ниже светового потока, соответствующего максимальному значению стабильности светового потока, определяющего нормируемый ресурс, определенный и установленный изготовителем или ответственным поставщиком.

б) Рассчитанная стабильность светового потока должна соответствовать коэффициенту стабильности светового потока, определенному и установленному изготовителем или поставщиком.

Данную выборку из n (отдельных) СД ламп в соответствии с таблицей 6, подвергнутую испытанию в течение 6000 ч (или 25 % нормируемого ресурса), считают удовлетворяющей испытанию, если в конце испытания число отказавших СД ламп будет менее или равно числу, установленному изготовителем. Настоящий стандарт устанавливает следующее руководство для расчета:

если указано F_{50} , то должно удовлетворять не менее $n-2$ отдельных СД ламп;

если указано F_{10} , то должно удовлетворять не менее n отдельных СД ламп.

Примечание – Расчет, основанный на 25 %¹ установленной доле отказов F_y :

Например, при установленной доле отказов F_{50} и числе испытываемых СД ламп $n=20$ получаем:

¹ Время испытания менее установленного ресурса, поэтому предполагается, что доля отказов в конце испытания будет менее доли отказов при нормируемом ресурсе. Нет общей зависимости между долями отказов в конце испытания и декларируемой доли отказов.

ГОСТ IEC 62612

(проект, первая редакция)

$$0,25 \cdot 0,50 \cdot 20 = 2,5.$$

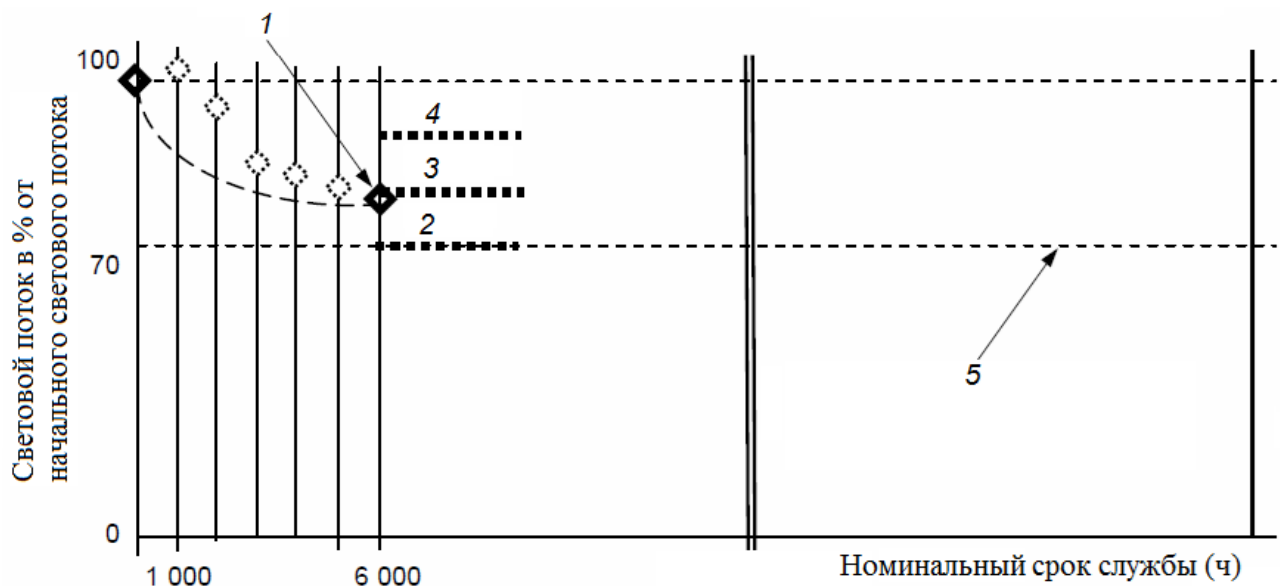
При округлении до ближайшего меньшего целого числа допускается отказ двух СД ламп.

При установленной доле отказов F_{10} и числе испытываемых СД ламп $n=20$ получаем:

$$0,25 \cdot 0,10 \cdot 20 = 0,5.$$

При округлении до ближайшего меньшего целого числа отказ СД ламп не допускает.

Для установления критерия «соответствует/не соответствует» приемлемого качества настоящий стандарт устанавливает линейную зависимость заявленной доли отказов от времени испытаний равное 25 % нормируемого ресурса (но не более 6000 ч).



1 – значение светового потока, измеренное по истечении времени работы, указанного в 7.1; 2 – код 7; 3 – код 8; 4 – код 9; 5 – линия наименьшего значения: установленное уменьшение светового потока в течение нормируемого ресурса

Рисунок 1 – Уменьшение светового потока в течение времени испытания

11.3 Испытания на долговечность

11.3.1 Общие положения

СД лампы должны быть подвергнуты испытаниям по 11.3.2–11.3.4.

Примечание – Допускается выполнять все испытания параллельно на разных СД лампах.

11.3. Циклические испытания на воздействие температуры

Испытание на циклическую температуру по IEC 60068-2-14 с заданной скоростью изменения.

СД лампу помещают в испытательную климатическую камеру, в которой температуру изменяют от минус 10 °С до плюс 40 °С в течение 4-х часового периода, а длительность испытания составляет 250 периодов (1000 ч). 4-х часовой период со-

стоит из выдержки по 1 ч при каждой экстремальной температуре и времени перехода в течение 1 ч (1 К/мин) между экстремальными температурами. СД лампу включают при испытательном напряжении на 34 мин и выключают на 34 мин.

Если поставщик заявляет о пригодности работы при расширенных условиях (напряжение или температура вне нормальных условий, включая высокую влажность), то СД лампы:

- а) испытывают при заявленных расширенных условиях;
- б) должны зажигаться и удовлетворительно работать при установленных расширенных условиях;
- с) должны удовлетворять всем параметрам, заявленным для работы в расширенных условиях, которые могут отличаться от параметров, установленных для общих условий измерения по приложению А.

Соответствие:

В конце испытания все СД лампы должны работать в течение не менее 15 мин и иметь световой поток, соответствующий заявленному коэффициенту стабильности светового потока и не иметь таких дефектов от воздействия циклической температуры, как растрескивание или отслаивание этикетки.

Примечание – Период переключения 68 мин выбран для получения смещения фазы между температурой и периодом переключения.

Требования к температуре по А.1 не применяют.

Примечание – Целью этого испытания является проверка механической прочности сборки.

11.3.3 Испытание на работоспособность при переключении

При испытательном напряжении СД лампу включают и выключают по 30 с. Цикл повторяют до достижения времени, равному половине нормируемого ресурса СД лампы в часах (например, 10000 ч при нормируемом ресурсе 20000 ч).

Требования к температуре по А.1 приложения А.

Примечание – Целью этого испытания является проверка долговечности встроенных электронных компонентов.

Соответствие:

В конце испытания все СД лампы должны работать в течение не менее 15 мин и иметь световой поток, соответствующий установленному коэффициенту стабильности светового потока.

11.3.4 Испытание на воздействие высокой температуры

СД лампа должна непрерывно работать без переключения при испытательном напряжении и температуре, на 10 К выше максимальной заданной рабочей температуры (см. последний абзац и примечание), если это установлено изготовителем и более рабочего времени 1000 ч. Если значение не установлено, то испытание проводят при 50 °С. Любые теплозащитные приборы, применяемые исключительно для переключения при определенной температуре, которые могут привести к отключению светодиодной лампы или снижению светового потока, должны быть зашунтированы.

Соответствие:

Соответствие серии см. в 7.2.3.

В конце испытания и после охлаждения до комнатной температуры и достижения стабилизации все СД лампы должны иметь световой поток не менее 70 % по сравнению с начальным значением в течение не менее 15 мин.

Требования к температуре по А.1 не применяют.

Ускоренное испытание не должно вызывать виды или механизмы отказов, которые не связаны с нормируемым ресурсом. Например, слишком высокое повышение температуры приведет к химическим или физическим явлениям, из которых нельзя будет делать заключение о реальном ресурсе.

Примечание – Это испытание для проверки внезапных отказов.

12 Подтверждение

Минимальный объем выдержки для испытания типа приведен в таблице 6. Выборка должна быть представительной для продукции изготовителя.

Таблица 6 – Объем выборки

Пункт	Испытание	Минимальное число единиц в выборке для времени работы по 7.1	Минимальное число единиц в выборке для испытания семейства при уменьшенной длительности испытания после изменения свойств изделия по 7.2
7.2 ¹	Точка t_{LED}	Одни и те же пять единиц для всех испытаний	Одни и те же пять единиц для всех испытаний
6	Размеры		
9.2.3	Распределение силы света		
9.2.4	Значение пиковой силы света		
9.2.5	Значение угла излучения		

8.1	Мощность СД лампы	Одни и те же 20 единиц для всех испытаний	Одни и те же пять единиц для всех испытаний
8.2	Коэффициент смещения (см. примечание)		
9.1	Световой поток		
9.3	Световая отдача		
10.1	Допуск на цветность		
10.2	КЦТ		
10.3	Индекс цветопередачи		
11.2	Стабильность светового потока		
11.3.2	Циклическая температура, под напряжением	10	5
11.3.3	Переключение напряжения источника питания	10	5
11.3.4	Ускоренное испытание рабочего ресурса	10	5
Примечание – В Японии применяют коэффициент мощности вместо коэффициента смещения.			
¹ Измерение температуры только для испытания семейства на соответствие.			

Приложение А

(обязательное)

Методы испытаний для определения характеристик лампы

А.1 Общие положения

Если не указано иное, то все испытания проводят в помещении при отсутствии сквозняков, температуре окружающей среды (25 ± 1) °С и относительной влажности не более 65 % и устойчивом состоянии работы СД лампы.

Требования к движению воздуха приведены в СIE 121 (4.3.2).

СД лампы должны работать на открытом воздухе в вертикальном положении цоколем вверх. Если это не отменяется другим разделом и иное не указано изготовителем или ответственным поставщиком, то.

а) Во время работы СД лампы фиксируют значения светового потока или силы света и мощности в зависимости от изменения температуры/времени;

б) Во время стабилизации измерения светового потока или силы света и мощности СД лампы проводят не менее через 1 мин. После работы в течение не менее 30 мин СД лампу считают стабильной и пригодной для испытания, если относительная разница между показаниями максимальных и минимальных значений светового потока и мощности, наблюдаемые в течение последних 15 мин, будет менее 0,5 % минимального показания. Если СД лампа предварительно горела, то она не должна работать 30 мин, и ее считают стабильной, если показания в течение последних 15 мин удовлетворяют вышеприведенному требованию;

Если СД лампа демонстрирует значительные колебания, и из-за этих колебаний условия стабилизации не достигаются в течение 45 минут работы, измерения можно начать, а наблюдаемые колебания должны быть зафиксированы. Однако, если вместо случайных колебаний по-прежнему наблюдается медленное снижение градиента измеряемых значений, измерения следует начинать только после достижения критериев стабилизации.

Примечание 1 – Наблюдаемый процесс стабилизации – это медленное уменьшение светового потока до достижения тепловой стабильности. Однако, из-за электроники могут происходить колебания вблизи тепловой стабильности;

с) Стабилизация строго связана с тепловым равновесием компонентов. Предварительное горение (работа источника света до установки в измерительную систему) может быть применено для уменьшения времени стабилизации в измерительной системе. В частности, для измерения ряда изделий одного типа время измерения может быть сокращено, если метод предварительного горения дает то же стабилизированное условие, что и при использовании нормальной процедуры.

Примечание 2 – Наблюдаемый процесс стабилизации – это медленное уменьшение

светового потока или силы света до тепловой стабильности. Однако, из-за электроники могут происходить колебания вблизи тепловой стабильности и критерий стабилизации не будет соблюден.

Примечание 3 – Условия стабилизации подвергают изменению в соответствии с требованиями соответствующего стандарта МКО.

A.2 Испытательное напряжение

A.2.1 Общие положения

Испытательное напряжение должно быть стабильным в пределах $\pm 0,5$ % в периоды стабилизации. Этот допуск $\pm 0,2$ % должен быть в момент измерений. При отжиге и испытании стабильности светового потока допуск равен 2 %. Полная гармоническая составляющая питающего напряжения не должна превышать 3 %. Гармоническую составляющую определяют как среднюю квадратическую сумму отдельных гармонических составляющих, принимая основную за 100 %.

Методика применения испытательного напряжения и испытательной частоты совместно с видами испытаний приведены на рисунках А.1 – А.3.

Примечание – Дополнительные региональные требования могут или быть или не применяться.

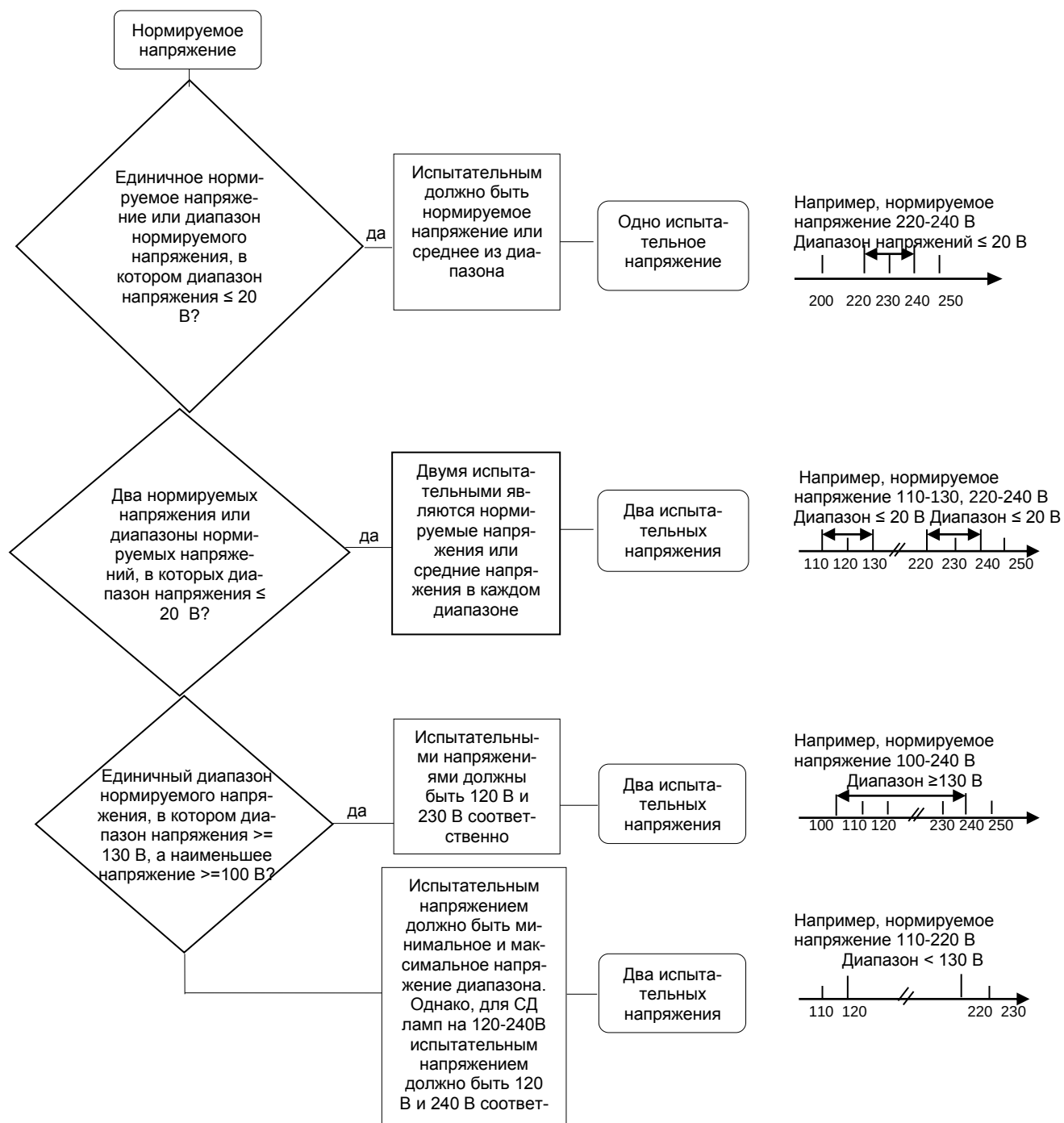


Рисунок А.1 – Зависимость нормируемого напряжения от испытательного

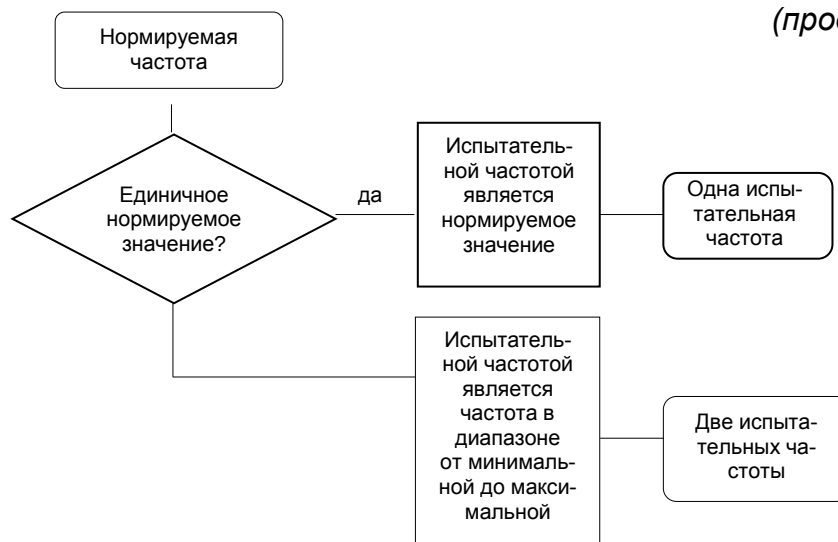


Рисунок А.2 – Зависимость нормируемой частоты от испытательной

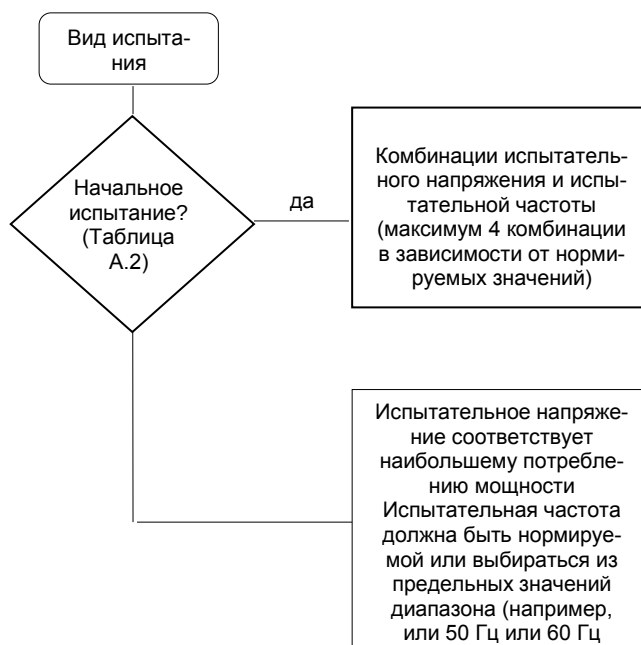


Рисунок А.3 – Зависимость вида испытаний от испытательного напряжения и испытательной частоты

А.2.2 Зависимость нормируемого напряжения от испытательного напряжения

А.2.2.1 СД лампы с единичным нормируемым напряжением или диапазоном расчетного напряжения, в котором диапазон напряжения ≤ 20 В

Для этих СД ламп испытательным напряжением должно быть нормируемое напряжение и среднее значение из диапазона.

Для СД ламп с двумя нормируемыми частотами (например, 50/60 Гц) или с диапазоном частоты (например, 50–60 Гц) испытательными частотами должны быть крайние значе-

ГОСТ IEC 62612

(проект, первая редакция)

ния частоты, например, 50 и 60 Гц.

Примечание – Примеры приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Зависимость нормируемого напряжения от испытательного

Нормируемое значение	$U_{\text{исп}}$, В	$f_{\text{исп}}$, Гц
230 В, 50 Гц	230	50
120 В, 60 Гц	120	60
220–240 В, 50 Гц	230	50
110–130 В, 60 Гц	120	60
220–240 В, 50–60 Гц	230	50
	230	60

А.2.2.2 СД лампы с двумя нормируемыми напряжениями или нормируемыми диапазонами, в которых диапазон напряжения ≤ 20 В

Для этих СД ламп (например, 120/230 В или 110–130 В и 220–240 В) должно быть два испытательных напряжения, которыми должны быть нормируемые напряжения или средние значения напряжения из каждого диапазона.

Для СД ламп с двумя нормируемыми частотами (например, 50/60 Гц) или диапазоном частоты (например, 50–60 Гц) испытательными частотами должны быть крайние значения диапазона частоты, например, 50 и 60 Гц.

Примечание – Пример нормируемых значений: 110–130 В/220–240 В 50–60 Гц.

Испытательные значения напряжения и частоты

- 1) $U_{\text{исп}} = 120$ В, $f_{\text{исп}} = 50$ Гц;
- 2) $U_{\text{исп}} = 120$ В, $f_{\text{исп}} = 60$ Гц;
- 3) $U_{\text{исп}} = 230$ В, $f_{\text{исп}} = 50$ Гц;
- 4) $U_{\text{исп}} = 230$ В, $f_{\text{исп}} = 60$ Гц.

А.2.2.3 СД лампы с одним диапазоном нормируемого напряжения, в котором диапазон напряжения от ≥ 130 В и от ≥ 100 В

Для этих СД ламп (например, 100–240 В) должно быть два испытательных напряжения – 120 и 230 В соответственно.

Для СД ламп с двумя нормируемыми частотами (например, 50/60 Гц) или диапазоном частоты (например, 50–60 Гц) испытательными частотами должны быть крайние значения диапазона частоты, например, 50 и 60 Гц.

Примечание – Пример нормируемых значений: 100–240 В; 50–60 Гц.

Испытательные значения напряжения и частоты:

- 1) $U_{\text{исп}} = 120$ В, $f_{\text{исп}} = 50$ Гц;
- 2) $U_{\text{исп}} = 120$ В, $f_{\text{исп}} = 60$ Гц;
- 3) $U_{\text{исп}} = 230$ В, $f_{\text{исп}} = 50$ Гц;
- 4) $U_{\text{исп}} = 230$ В, $f_{\text{исп}} = 60$ Гц.

А.2.2.4 СД лампы с другими диапазонами нормируемых напряжений

Для СД ламп с диапазоном напряжения, не включенного в А.2.2.1–А.2.2.3, испытательными напряжениями должны быть минимальное и максимальное напряжения диапазона. Однако, для СД ламп с диапазоном 120–240 В применяют испытательное напряжение по А.2.3.

Для СД ламп с двумя нормируемыми частотами (например, 50/60 Гц) или с диапазоном частоты испытательными частотами должны быть крайние значения, например, 50 и 60 Гц.

Примечание – Пример нормируемых значений: 120–220 В 50–60 Гц

Испытательные значения напряжения и частоты:

- 1) $U_{\text{исп}} = 120 \text{ В}$, $f_{\text{исп}} = 50 \text{ Гц}$;
- 2) $U_{\text{исп}} = 120 \text{ В}$, $f_{\text{исп}} = 60 \text{ Гц}$;
- 3) $U_{\text{исп}} = 220 \text{ В}$, $f_{\text{исп}} = 50 \text{ Гц}$;
- 4) $U_{\text{исп}} = 220 \text{ В}$, $f_{\text{исп}} = 60 \text{ Гц}$.

А.2.3 Испытания

А.2.3.1 Начальные испытания

Для настоящего стандарта начальные испытания приведены в таблице А.2

Таблица А.2 – Начальные испытания

Пункт	Испытание
8.1	Мощность СД лампы
8.2	Коэффициент смещения
9.1	Световой поток
9.2.3	Распределение силы света
9.2.4	Значение пиковой силы света
9.2.5	Значение угла излучения
9.3	Световая отдача
10.1	Допуск на цветность (начальный)
10.1	Коррелированная цветовая температура (начальная)
10.2	Индекс цветопередачи (начальный)
Примечание – В Японии применяют коэффициент мощности вместо коэффициента смещения.	

А.2.3.2 Испытания на ресурс и долговечность

Для настоящего стандарта испытания на ресурс и долговечность приведены в таблице А.3.

Таблица А.3 – Испытания на ресурс и долговечность

Пункт	Испытание
10.1	Допуск на цветность (установившееся значение)
10.1	Коррелированная цветовая температура (установившееся значение)
10.2	Индекс цветопередачи (установившееся значение)
11.2	Стабильность светового потока
11.3.2	Циклическая температура, под напряжением
11.3.3	Переключение напряжения источника питания
11.3.4	Ускоренное испытание на ресурс

А.2.4 Требования**А.2.4.1 СД лампы с одним нормируемым напряжением или диапазоном напряжения, в котором диапазон напряжения ≤ 20 В**

Испытания по таблице А.2 должны выполняться при всех комбинациях испытательных значений напряжения и частоты, установленных в А.2.2.1.

Отжиг и измерение для испытаний по таблице А.3 должны выполняться при испытательном напряжении по А.2.2.1. Испытательной частотой должна быть нормируемая частота или выбранное одно из крайних значений диапазона (например, 50 или 60 Гц) и одна и та же частота должна использоваться и для отжига, и для измерения. Допускается испытание обоих крайних значений частоты в одной выборке.

А.2.4.2 СД лампы с двумя нормируемыми напряжениями и диапазонами частот, в которых диапазон напряжения ≤ 20 В

Испытания по таблице А.2 должны выполняться при всех комбинациях испытательных напряжений и испытательных частот, как указано в А.2.2.2.

Отжиг и измерение при испытаниях по таблице А.3 должны выполняться при испытательном напряжении по А.2.2.2, соответствующем наибольшей мощности, потребляемой СД лампой. Испытательной частотой должна быть нормируемая частота или выбранное одно из крайних значений диапазона (например, 50 или 60 Гц) и одна и та же частота должна использоваться при отжиге и измерении. Допускается испытание при обоих значениях частоты в одной выборке.

А.2.4.3 СД лампы с единичным диапазоном нормируемого напряжения, в котором диапазон напряжения ≥ 130 В, а наименьшее напряжение ≥ 100 В

Испытания по таблице А.2 должны выполняться при всех комбинациях испытательных напряжений и испытательных частот, установленных в А.2.2.3.

Отжиг и измерение при испытаниях по таблице А.3 должны выполняться при испытательном напряжении по А.2.2.3, соответствующем наибольшей мощности, потребляемой СД лампой. Испытательной частотой должна быть нормируемая частота или выбранное одно из

крайних значений диапазона частоты (например, 50 или 60 Гц) и одна и та же частота должна использоваться при отжиге и измерении. Допускается испытание при обоих значениях частоты в одной выборке.

А.2.4.4 СД лампы с другими диапазонами нормируемых напряжений

Испытания по таблице А.2 должны выполняться при всех комбинациях испытательных напряжений и испытательных частот, установленных в А.2.2.4.

Отжиг и измерение при испытаниях по таблице А.3 должны выполняться при испытательном напряжении А.2.2.4, соответствующем наибольшей мощности, потребляемой СД лампой. Испытательной частотой должна быть нормируемая частота или выбранное одно из крайних значений диапазона частоты (например, 50 или 60 Гц) и одна и та же частота должна использоваться при отжиге и измерении. Допускается испытание при обоих значениях частоты в одной выборке.

А.3 Электрические и световые параметры

А.3.1 Испытательное напряжение

Испытательным должно быть напряжение, определенное в А.2.4.

А.3.2 Отжиг

Обычно СД лампы не требуют отжига до испытания. Однако, изготовитель может определить период отжига до 1000 ч включительно.

А.3.3 Световой поток

Начальный и установившийся световые потоки измеряют после стабилизации СД лампы.

В случае СД ламп направленного света световой поток измеряют в телесном углу 90° (0,6 π ср). В случае СД ламп направленного света с углом излучения более 90° световой поток измеряют в телесном углу 120° (π ср).

Примечания

1 Метод измерения светового потока СД ламп в стадии рассмотрения.

2 Документ CIE 84. IES LM-79-08, на который сделана ссылка, а также приложение В JIS C 8155:2010 содержат в себе информацию по измерению светового потока.

А.3.4 Распределение силы света

Распределение силы света измеряют в соответствии с CIE 121 и IEC/TR 61341.

Данные по распределению силы света должны быть приведены для всех комбинаций СД ламп с любыми оптическими приспособлениями. Данные по распределению силы света должны быть представлены для СД ламп согласно установленным международным или ре-

А.3.5 Пиковая сила света

Пиковую силу света измеряют согласно IEC/TR 61341.

А.3.6 Угол излучения

Угол излучения измеряют согласно IEC/TR 61341.

Угол излучения определяют не половиной пика, а половиной осевой силы света.

А.3.7 Цветопередача

Измерение индекса цветопередачи проводят в соответствии с CIE 13.3 и CIE 177.

А.3.8 Значения координат цветности

В соответствии с IEC 60081, приложение D.

Если цветность относят только к данному направлению, то угол излучения устанавливает изготовитель.

Если угол излучения не указывают, то цветность считают пространственной в углу 4π (2π для рефлекторных СД ламп).

Изготовитель должен предоставить информацию по используемому методу.

¹ Информация по приемлемым региональным стандартам на форматы для данных световых параметров в стадии рассмотрения.

Приложение В
(обязательное)
Объяснение светового кода

Световой код 830/359 означает следующее:



Значение цветопередачи выражают одной цифрой, выбранной из интервалов по ИЕС/TR 62732:

ИЦ = 70–79 → код «7»

ИЦ = 80–89 → код «8»

ИЦ ≥ 90 → код «9»

Наибольшее значение – 9.

Примечания

1 В Японии требования по классификации цвета установлены в JIS Z9112.

2 В США требования по классификации цвета установлены в ANSI C78.377.

Приложение С

(обязательное)

Метод определения коэффициента смещения

С.1 Общие положения

Угол фазового сдвига φ_1 коэффициента смещения $\cos(\varphi_1)$ в 8.2 определяют в соответствии с С.2, измерения проводят по С.3.

Примечание – В Японии применяют коэффициент мощности вместо коэффициента смещения.

С.2 Определение фазного угла

Фазный угол φ_1 между основной гармонической составляющей тока (I_1) и сетевым напряжением ($U_{\text{сети}}$) определяют по рисункам С.1 и С.2.

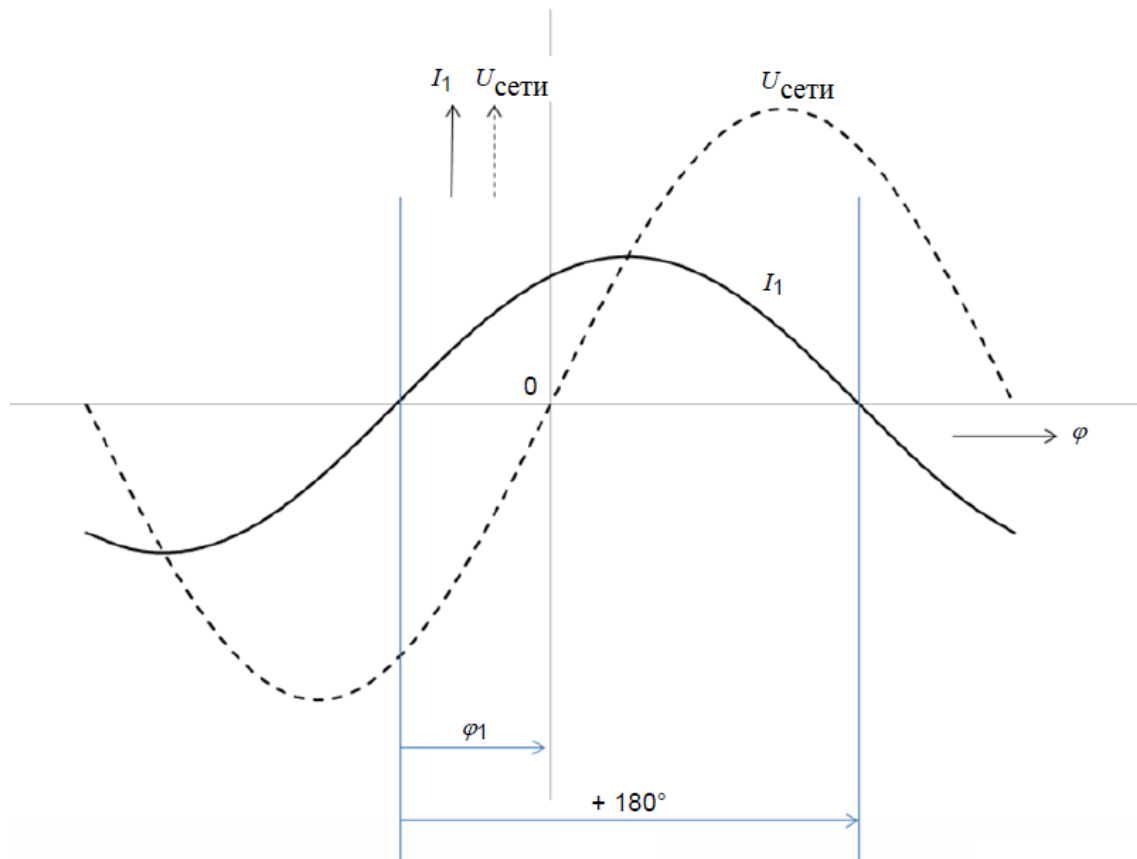


Рисунок С.1 – Определение 1-й гармонической составляющей тока при фазном угле (φ_1)
(I_1 опережает $U_{\text{сети}}$, $\varphi_1 > 0$)

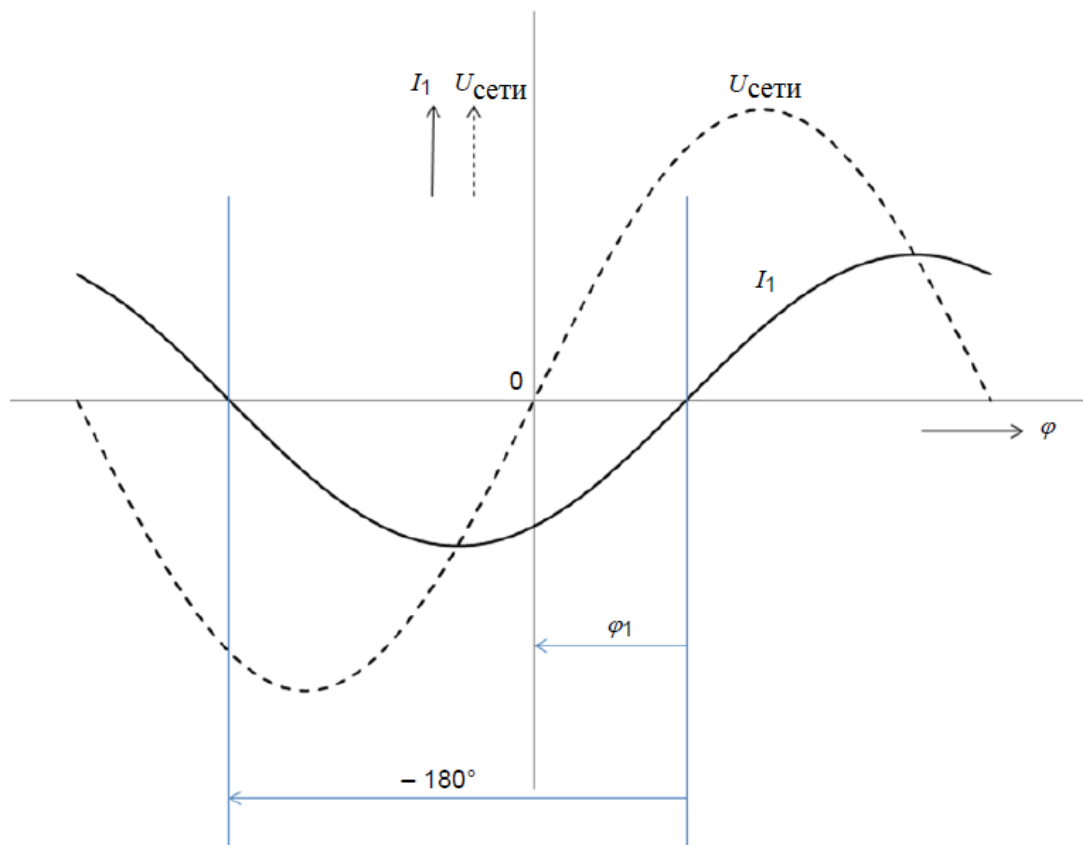


Рисунок С.2 – Определение 1-й гармонической составляющей тока при фазном угле (φ_1)
(I_1 отстает от $U_{\text{сети}}$, $\varphi_1 < 0$)

С.3 Требования к испытаниям

С.3.1 Схема измерений и источник электропитания

Применяют схему измерений и источник электропитания по IEC 61300-3-2:2005 (приложение А).

С.3.2 Требования к измерительному оборудованию

Требования к измерительному оборудованию установлены в IEC 61000-4-7.

С.3.3 Условия испытаний

Условия испытаний для определения угла фазового сдвига, связанных с оборудованием конкретных типов, приведены в IEC 61000-3-2:2005, изменение 2:2009 (С.5).

Примечание – Применение условий испытаний по IEC 61000-3-2:2005, изменение 2:2009 (С.5) к СД источникам света — в стадии рассмотрения.

Приложение D

(справочное)

Объяснение коэффициента смещения

D.1 Общие положения

Метрический коэффициент мощности λ является составной метрикой и включает в себя первичные метрики: коэффициент смещения ($k_{\text{смещения}}$) и коэффициент искажения ($k_{\text{искажения}}$). Зависимость между составной метрикой λ и ее первичными метриками $k_{\text{смещения}}$ и $k_{\text{искажения}}$ заключается в следующем:

$$\lambda = k_{\text{смещения}} + k_{\text{искажения}},$$

при этом

$$k_{\text{смещения}} = \cos \varphi_1$$

и

$$k_{\text{искажения}} = \frac{1}{\sqrt{1+THD^2}}.$$

В результате чего метрический коэффициент мощности λ вычисляют по формуле

$$\lambda = \frac{\cos \varphi_1}{\sqrt{1+THD^2}}$$

Угол φ_1 – это угол фазового сдвига между основными гармониками напряжения питания и основными гармониками тока сети. Полное гармоническое искажение THD определяют по гармоникам тока сети в соответствии с IEC 61000-3-2. Зависимость отдельных гармоник тока сети и THD_i представлена в виде формулы

$$THD = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} \left(\frac{I_n}{I_1} \right)^2},$$

где I_n – амплитуда n -й гармоники тока сети.

D.2 Рекомендуемые значения коэффициента смещения

СД модули типа 1 не оказывают отрицательного воздействия на электросеть при выполнении рекомендаций, приведенных в таблице F.1.

Т а б л и ц а F.1 – Рекомендуемые значения коэффициента смещения

Метрика	$P \leq 2 \text{ Вт}$	$2 \text{ Вт} < P \leq 5 \text{ Вт}$	$5 \text{ Вт} < P \leq 25 \text{ Вт}$	$P > 25 \text{ Вт}$
$k_{\text{смещения}} (\cos \varphi_1)$	Без ограничений	$\geq 0,4$	$\geq 0,7$	$\geq 0,9$
Указанные значения приведены в качестве примера применения на практике и являются рекомендуемыми.				

Приложение Е

(справочное)

Объяснение рекомендуемого ресурса

Е.1 Введение

Ресурс СД ламп может быть намного больше практически подтвержденного при испытании. Кроме того, уменьшение светового потока отличаются у различных изготовителей, что делает методики общего прогнозирования затруднительными. В настоящем стандарте установлены категории стабильности светового потока, которые охватывают его диапазон от начального падения светового потока до рабочего времени по 7.1. Благодаря этому ограниченному времени испытания установленный ресурс СД ламп в большинстве случаев не может быть ни подтвержден, ни отклонен. Рекомендуемые метрические системы для определения ресурса СД ламп объясняются ниже и отличаются от критерия «удовлетворяет/не удовлетворяет» при испытании на ресурс по 11.2.

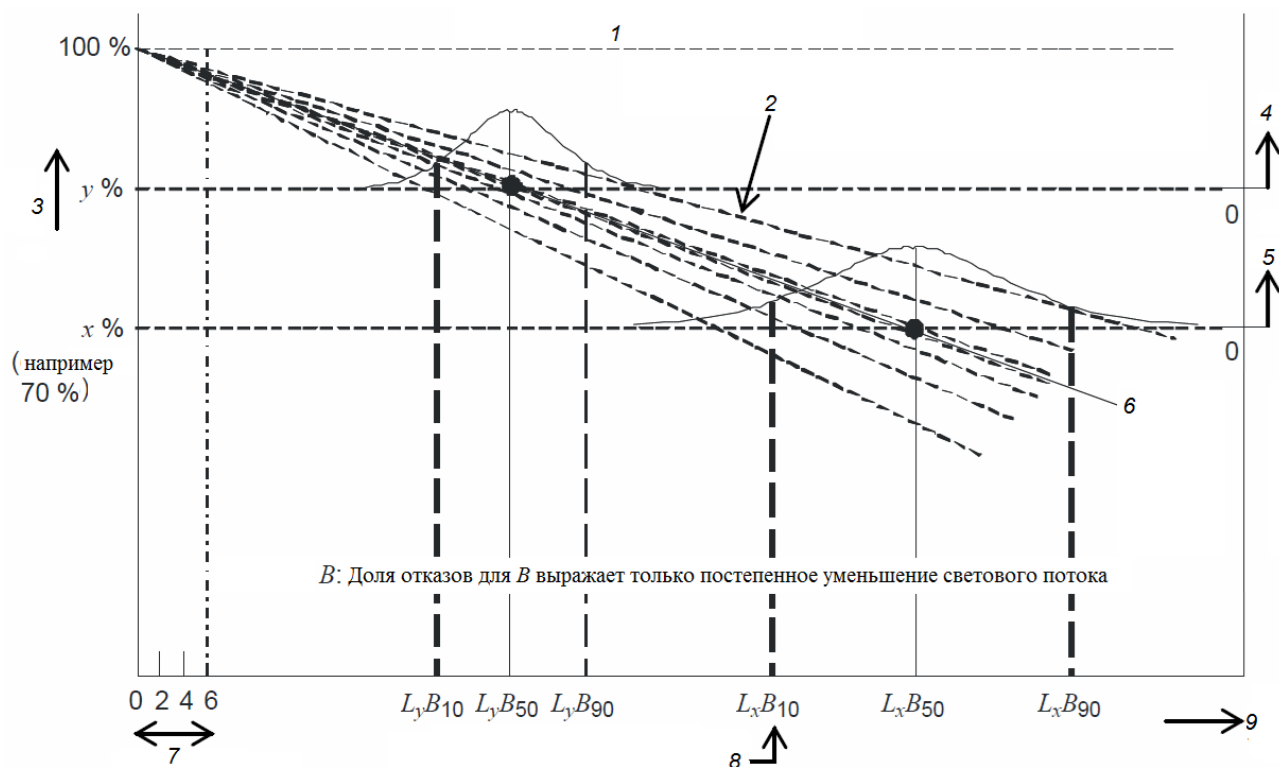
Е.2 Требования к ресурсу

Рекомендуется для СД ламп устанавливать стабильность светового потока отдельно от прекращения свечения стандартным путем, дающее более наглядное представление о поведении светового потока (см. раздел 5).

Е.3 Требования к ресурсу при постепенном снижении светового потока

П р и м е р – под выражением времени $L_{70}B_{50}$ понимают ресурс, при котором световой поток $\geq 70\%$ для 50% образцов.

Доля отказов для B_y выражает только постепенное уменьшение светового потока в процентах от u СД ламп одного типа, что при нормируемом ресурсе обозначает процент (долю) отказов. Резкое уменьшение светового потока исключают. Пороговый уровень светового потока для L и долю отказов B_y устанавливает изготовитель. См. Е.6 для рекомендуемых значений долей для B_y .



1 – для всех заданных СД лампы; 2 – кривая проекции каждой СД лампы (в зависимости от изготовителя); 3 – $\phi_{отн}$; 4 – pdf_y ; 5 – pdf_x ; 6 – кривая стабильности светового потока, соединяющая точки B_{50} (B_{50} – медианная точка, более или менее соответствующая среднему значению); 7 – измеренные данные; 8 – время, при котором зона ниже кривой pdf составляет 10 %; 9 – время (1000 ч), рабочие часы; pdf – функция вероятности плотности

Рисунок Е.1 – Требования к ресурсу при постепенном уменьшении светового потока

Форма функции вероятности плотности (pdf) и форма кривой проекции на рисунке Е.1 приведены только для иллюстрации. Функция вероятности плотности может быть представлена по Вейбуллу, нормально логарифмической, экспоненциальной или нормальной в зависимости от даты измерения и от используемого метода проекции.

Функция отказов $F(t)$ или функция совокупного распределения [$CDF(t)$] – это процент отказов в функции времени. Математически она выражается следующим образом:

$$F(t) = CDF(t) = \int_0^t pdf(t)dt$$

По определению $F(t = \text{бесконечности})$ – это 1 (100 %). Другими словами, вся зона ниже кривой pdf от времени, равного нулю, до времени, равному бесконечности, это единица, означающая отказ всех образцов.

Объяснение доли отказов для B :

Пример – Пороговый уровень стабильности светового потока 70 %, 10 % образцов, отказавших во время $L_{70}B_{10}$, указанные на рисунке Е.1 серой зоной, математически выражают следующим образом:

$$F(L_{70}B_{10}) = CDF(L_{70}B_{10}) = \int_0^{L_{70}B_{10}} pdf_{70}(t)dt = 0,1 \rightarrow 10\%$$

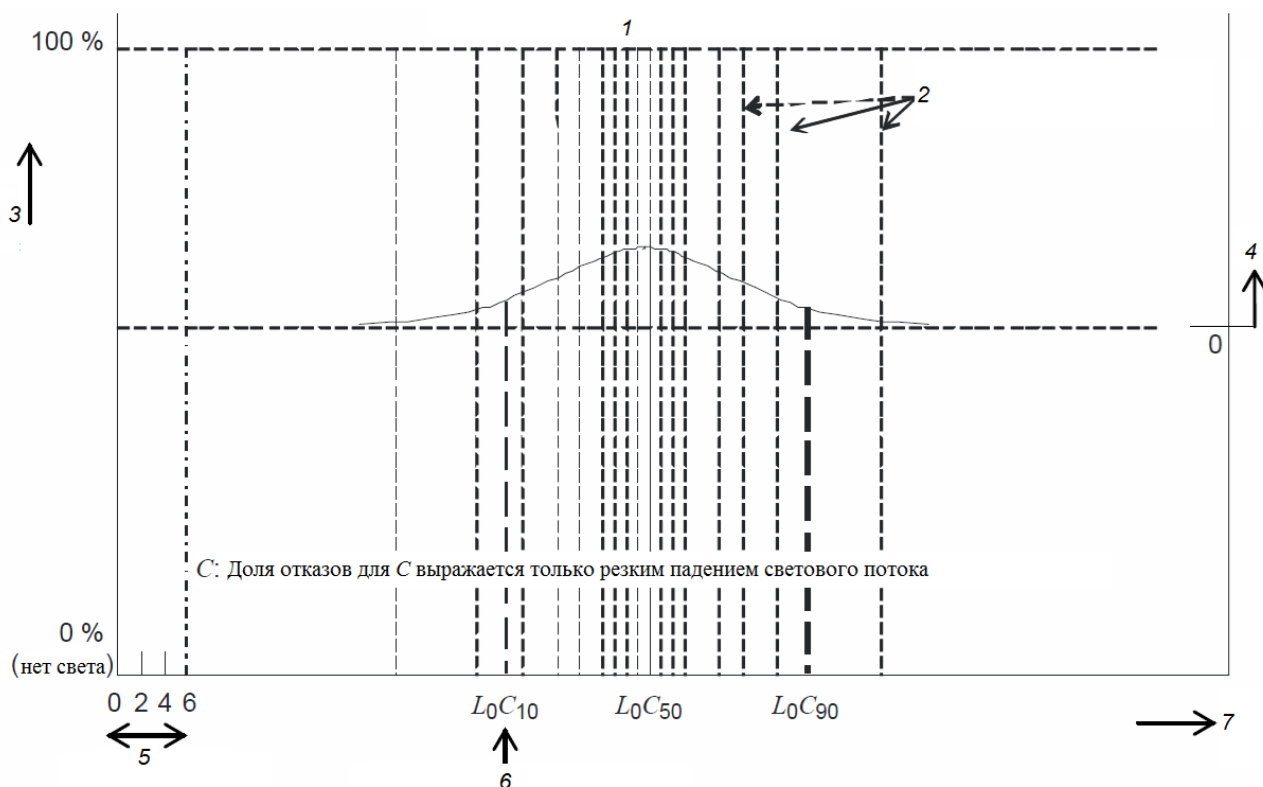
Функция выражения надежности равна $R(t) = 1 - F(t)$.

Е.4 Требования к ресурсу при резком падении светового потока

Пример - Под выражением времени L_0C_{10} понимают ресурс, при котором световой поток составляет 0 % для 10 % образцов.

Доля отказов для C_y выражают только для резкого падения светового потока (см. рисунок Е.2) в у процентах СД ламп одного типа, что при нормируемом ресурсе означает процент (долю) отказов.

Долю отказов для C_y устанавливает изготовитель. См. Е.6 для рекомендуемых значений долей для C_y .



1 – для всех заданных СД ламп; 2 – неожиданный отказ СД лампы (в зависимости от изготовителя); 3 – $\phi_{отн}$; 4 – pdf; 5 – измеренные данные; 6 – время, при котором зона ниже кривой pdf составляет 10 %; 7 – время (1000 ч), рабочие часы;

Рисунок Е.2 – Требования к ресурсу при резком падении светового потока

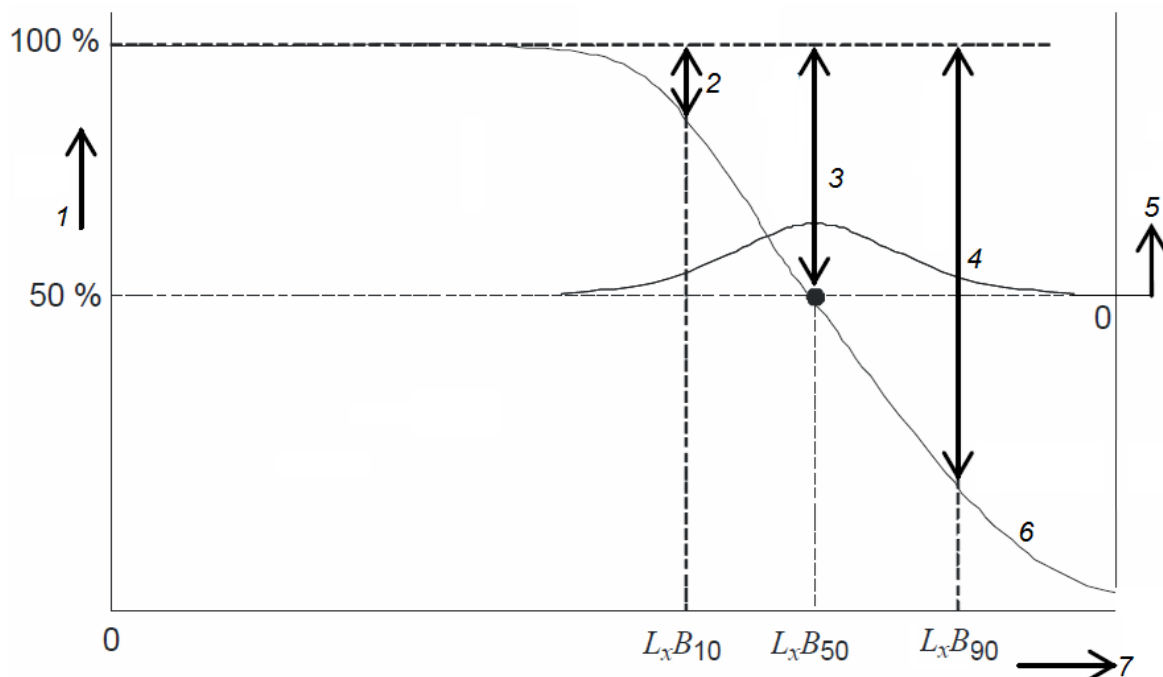
Е.5 Совместное постепенное уменьшение и резкое падение светового потока

Пример – под выражением времени $L_{70}F_{50}$ понимают ресурс, при котором световой поток ≥ 70 % для 50 % образцов.

Доля отказов для F выражается постепенным уменьшением светового потока, включая резкое падение светового потока. Пороговый уровень светового потока L и функцию отказов для F устанавливает изготовитель.

Совместное постепенное уменьшение (B) и резкое падение (C) светового потока может быть объединено из двух вышеприведенных требований по кривым надежности в три этапа.

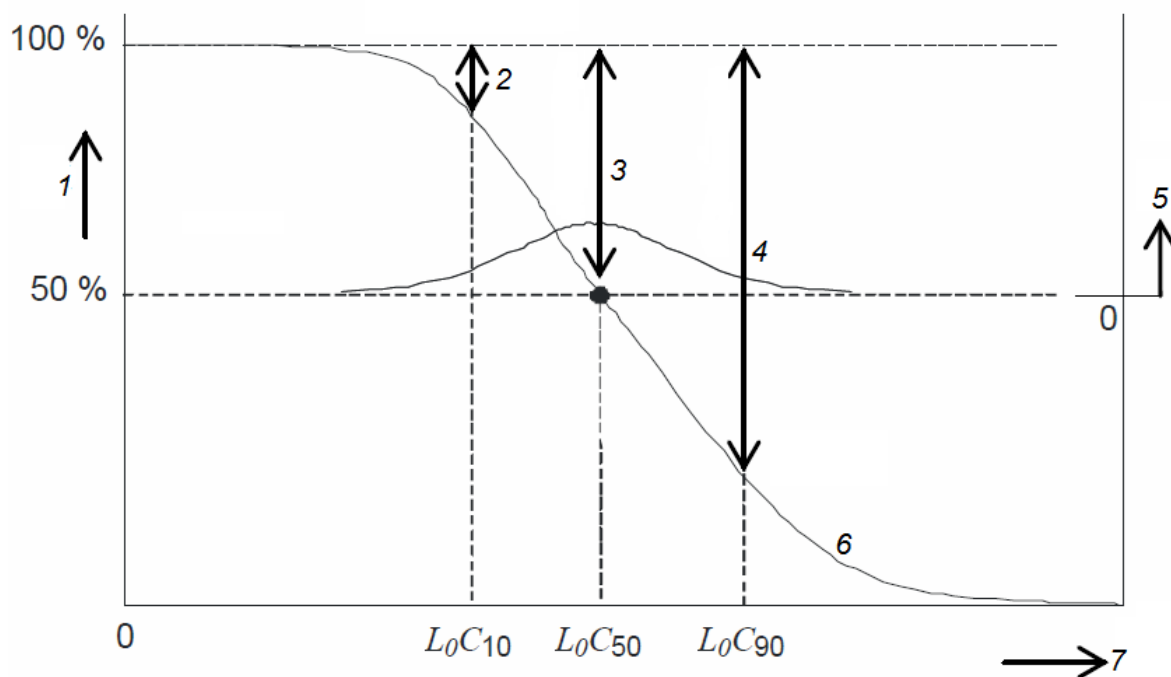
Этап 1 – Кривая надежности для постепенного уменьшения светового потока (см. рисунок Е.3)



1 – $R(t)$; 2 – 10 % отказов; 3 – 50 % отказов; 4 – 90% отказов; 5 – pdf_x ; 6 – $R_{\text{постеп}} @ L_x$;
7 – время (1000 ч), рабочие часы

Рисунок Е.3 – Кривая надежности $R_{\text{постепенное}}$ для постепенного уменьшения светового потока

Этап 2 – Кривая надежности для резкого падения светового потока (см. рисунок Е.4)

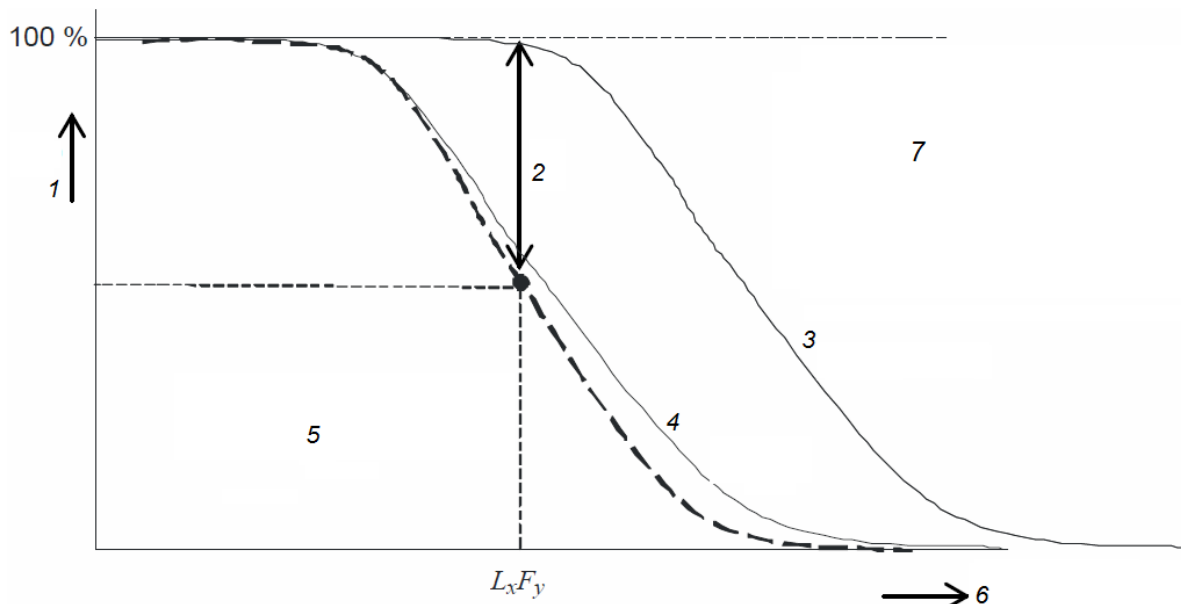


1 – $R(t)$; 2 – 10 % отказов; 3 – 50 % отказов; 4 – 90% отказов; 5 – pdf_z ; 6 – $R_{\text{резкое}}$;
7 – время (1000 ч), рабочие часы

Рисунок Е.4 – Кривая надежности $R_{\text{резкое}}$ для резкого падения светового потока

Вышеприведенная кривая надежности выражает также число еще работающих СД ламп.

Этап 3 – Кривая надежности для совместного уменьшения (см. рисунок Е.5)



1 – $R(t)$; 2 – F_y ; 3 – $R_{\text{постеп}} @ L_x$; 4 – $R_{\text{резкое}}$; 5 – $R_{\text{полное}} = R_{\text{постеп}} \times R_{\text{резкое}}$; 6 – время (1000 ч), рабочие часы
7 – F : Доля отказов для F выражается общим влиянием на световой поток всех компонентов СД лампы, включая механические, электрические и т.д. Для СД это может выражаться либо уменьшением света, либо полным отсутствием света

Рисунок Е.5 – Совместное уменьшение $R_{\text{постепенное}}$ и $R_{\text{резкое}}$

Е.6 Рекомендуемый ресурс

Для обеспечения различимости и сопоставимости рекомендуется ограничивать использование значений для «х» и «у» в $L_x B_y$, $L_x C_y$ и $L_x F_y$.

В таблице Е.1 приведены рекомендуемые значения для «х» и «у».

Таблица Е.1 – Рекомендуемые значения «х» и «у» для ресурса, используемые для установления требований к ресурсу

	$L_x B_y$, %						$L_x C_y$, %		$L_x F_y$, %					
х	70		80		90		0		70		80		90	
у	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50

Примечание – СД лампы с постоянным световым потоком в стадии рассмотрения.

Отдельные корпусированные СД или кристаллы внутри СД лампы не рассматриваются.

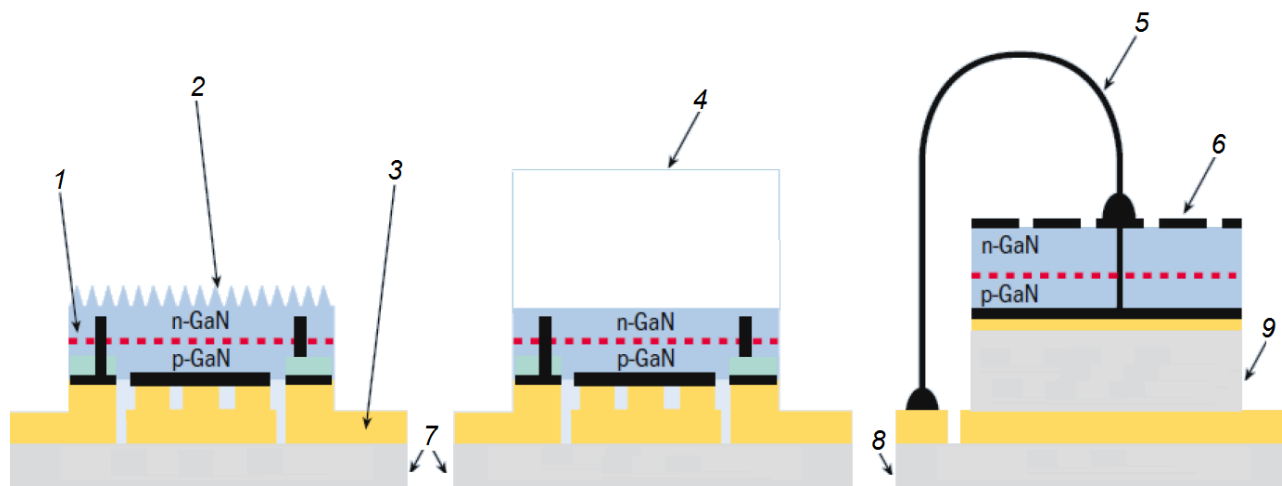
Приложение F

(справочное)

Примеры светодиодных кристаллов и корпусированных светодиодов

F.1 Светодиодный кристалл

Схематические изображения СД кристаллов приведены на рисунке F.1.



а) Тонкопленочный перевернутый СД кристалл

б) Перевернутый СД кристалл

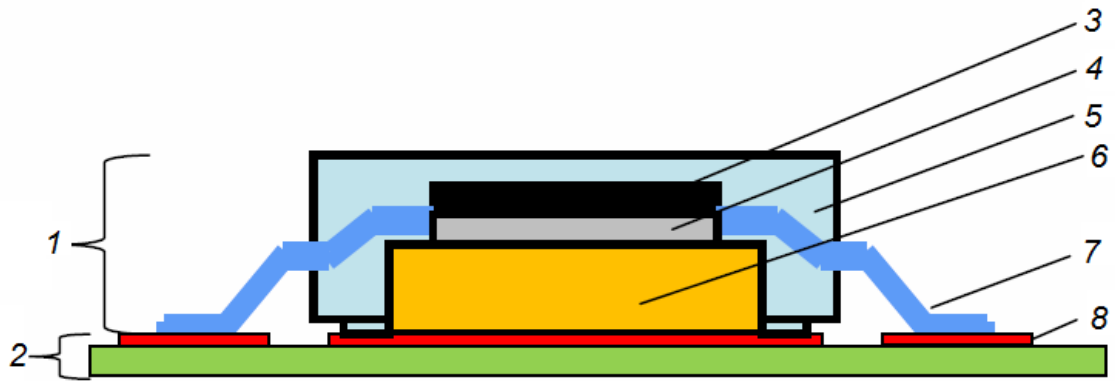
с) Вертикальный тонкопленочный перевернутый СД кристалл

1 – активная зона многоквантовой скважины; 2 – шероховатая n-GaN; 3 – металлические контакты анод/катод; 4 – сапфир; 5 – проволоочное соединение; 6 – эталонный n-контакт; 7 – подложка/корпус; 8 – корпус; 9 – промежуточная проводящая основа/подложка

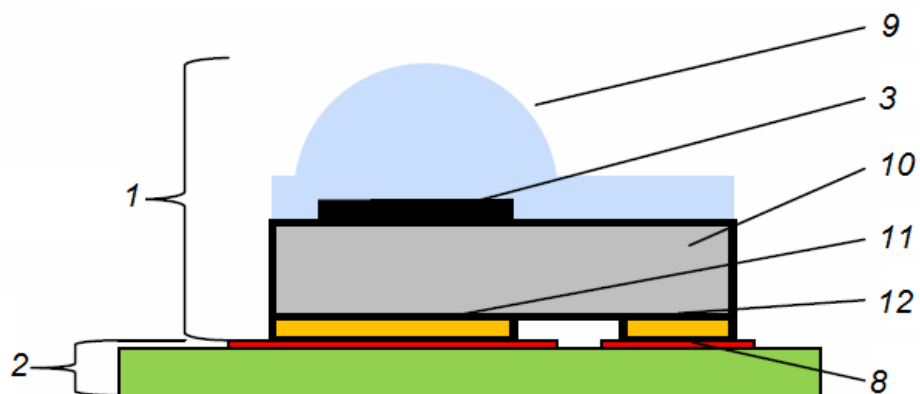
Рисунок F.1 – Схематические изображения СД кристаллов

F.2 Корпусированный светодиод

Схематические изображения корпусированных СД приведены на рисунке F.2.



а) Корпусированный светодиод (СД сборки) с выводами для поверхностного монтажа



б) Корпусированный светодиод (СД сборки) без выводов для поверхностного монтажа

1 – корпусированный СД; 2 – печатная плата; 3 – СД кристалл; 4 – прикрепление кристалла; 5 – формовочный компаунд; 6 – радиатор; 7 – выводы; 8 – медные пластины; 9 – силиконовые линзы; 10 – керамическая основа; 11 – тепловая прокладка; 12 – электрический контакт;

Рисунок F.2 – Схематические рисунки корпусированных СД

Приложение G

(обязательное)

Использование ANSI/IES LM-80-15 для определения стабильности светового потока и координат цветности

G.1 Общие положения

В соответствии с 9.1 и 10.2 измеряют начальные и установившиеся значения СД модуля. Чтобы сократить время испытания для получения установившихся значений (при 25 % от нормируемого среднего ресурса, но не более 6 000 ч), используют данные ANSI/IES LM-80-15, если выполняются условия, указанные в G.2, и критерии соответствия требованиям, указанные в G.3.

G.2 Критерии использования результатов испытаний по ANSI/IES LM-80-15

G.2.1 Данные корпусированного светодиода, используемого в светодиодной лампе

При наличии данных из протокола испытаний по ANSI/IES LM-80-15, который распространяется на корпусированные светодиоды, испытания СД ламп проводят длительностью 1000 ч в условиях по 7.1

Информация о критериях соответствия СД модулей требованиям после испытания длительностью 1000 ч приведена в G.3.

G.2.2 Условия испытаний

G.2.2.1 Общие положения

Комбинация выбранных значений максимального среднего квадратического входного тока и максимальной температуры корпуса, указанных в протоколе испытания по ANSI/IES LM-80-15, должна быть равной или превышать значения тока и температуры корпусированного светодиода при наихудших условиях эксплуатации светодиодной лампы.

G.2.2.2 Температура

При работе СД лампы в условиях, указанных в Приложении А, измеряют температуру корпуса корпусированного светодиода T_s в соответствии с ANSI/IES LM-80-15. Измеренное максимальное значение T_s внутри СД лампы не должно превышать предельного значения температуры T_s , указанной в протоколе испытаний по ANSI/IES LM-80-15.

При испытании серии СД ламп (см. таблицу 2) измерение температуры T_s проводят на СД лампах такой конструкции, в которых при работе можно зафиксировать самую высокую температуру T_s .

G.2.2.3 Входной ток корпусированного светодиода

Максимальное среднее квадратическое значение входного тока корпусированного светодиода в СД лампе не должно превышать среднее квадратическое значение входного тока, которое было применено в испытаниях по ANSI/IES LM-80-15.

Если при испытаниях используют установившиеся значения стабильности светового потока и координат цветности, полученные по ANSI/IES LM-80-15, то любые схемы УУ для автоматической компенсации снижения светового потока при наработке должны быть отключены.

G.3 Критерии соответствия требованиям

G.3.1 Координаты цветности

СД лампы, выдержавшие испытания по 10.1 длительностью по G.2.1, должны соответствовать требованиям к категориям значений координат цветности, заявленных изготовителем или ответственным поставщиком, в соответствии с таблицей 4.

G.3.2 Стабильность светового потока

СД лампы, выдержавшие испытания по 11.2 длительностью по G.2.1, должны соответствовать требованиям к коду стабильности светового потока, заявленному изготовителем или ответственным поставщиком, в соответствии с таблицей 5.

Приложение ДА

(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов
межгосударственным стандартам

Таблица ДА

Обозначение международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60050-845:1987	IDT	*
IEC 60068-2-14	NEQ	ГОСТ 30630.2.1–2013 «Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на устойчивость к воздействию температуры»
IEC 60081	–	*1
IEC 60360	IDT	ГОСТ IEC 60360–2012 «Стандартный метод измерения превышения температуры на цоколе лампы»
IEC 61000-3-2:2005	IDT	ГОСТ IEC 61000-3-2–2017 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-2. Нормы. Нормы эмиссии гармонических составляющих тока (оборудование с входным током не более 16 А в одной фазе)»
IEC 61000-4-7:2009	MOD	ГОСТ 30804.4.7–2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств»
IEC/TR 61341	–	*
IEC/TS 62504	–	*2
IEC 62560	–	*3
IEC/TR 62732	–	*
* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Примечание – В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT – идентичные стандарты; - MOD – модифицированные стандарты; - NEQ – неэквивалентные стандарты.		

¹ В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60081–99 «Лампы люминесцентные двухцокольные. Эксплуатационные требования»

² В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54814–2018 «Светодиоды и светодиодные модули для общего освещения и связанное с ними оборудование. Термины и определения».

³ В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 62560–2011 «Лампы светодиодные со встроенным устройством управления для общего освещения на напряжения свыше 50 В. Требования безопасности»

Библиография

IEC 60598-1	Светильники— Часть 1: Общие требования и испытания
IEC 60901	Лампы люминесцентные одноцокольные – Эксплуатационные требования
IEC 61547	Оборудование для общего освещения – Совместимость электромагнитная. Требования к помехоустойчивости
IEC/PAS 62717	Модули светодиодные для общего освещения – Эксплуатационные требования
CISPR 15:2005	Предельные значения и методы измерений радиопомех от электрического осветительного и подобного оборудования
ANSI C78.377:2008	Технические требования на цветность твердотельных осветительных изделий
CIE 84:1989	Измерение светового потока
IES LM-79-08	Одобренный метод МКО: Измерения электрических и фотометрических параметров твердотельных осветительных изделий
JIS C 8155:2010	Модули светодиодные для общего освещения – Эксплуатационные требования
JIS C 8158:2012	Лампы светодиодные со встроенными устройствами управления для общего освещения на напряжения > 50 В
JIS Z 9112:2004	Лампы люминесцентные. Классификация по цветности и цветопередаче
JIS Z 9112:2012 ¹	Лампы люминесцентные. Классификация по цветности и цветопередаче
D.L.MacAdam	<i>Журнал оптического общества Америки, 1943 г.</i>

¹ JIS Z 9112:2004 пересматривается и будет опубликован в 2012 г.

УДК 621.32:006.354

МКС 29.140.99

IDT

Ключевые слова: СД лампы светодиодные, общее освещение, эксплуатационные требования, световой поток, коррелированная цветовая температура, индекс цветопередачи.

ВрИО генерального директора
ООО «НИИИС имени А.Н. Лодыгина»

Е. В. Ковалев

Директор по научно-техническому развитию
ООО «НИИИС имени А.Н. Лодыгина»

Д. А. Лашин

Руководитель разработки:
Заведующий лабораторией стандартизации
и обеспечения нормативной документацией
ООО «НИИИС имени А.Н. Лодыгина»

И. В. Сизова

Исполнители:
Инженер по стандартизации лаборатории
стандартизации и обеспечения норматив-
ной документацией
ООО «НИИИС имени А.Н. Лодыгина»

Н. В. Вишнякова