

Лампы светодиодные двухцокольные и отличительные особенности их испытаний для целей сертификации

▶ Люминесцентные лампы часто используются для освещения офисов и улиц, для промышленного освещения и во многих других местах. Настоящая статья посвящена рассмотрению требований, предъявляемых к светодиодным лампам в нормативных документах, для безопасной их эксплуатации при условиях замены ими двухцокольных люминесцентных ламп.



Международная электротехническая комиссия (МЭК) — всемирно известная организация по стандартизации, объединяющая все национальные комитеты по электротехнике. Содействуя международному сотрудничеству по всем вопросам, касающимся стандартизации в области электротехники, МЭК публикует международные стандарты (МС), технические спецификации, технические отчеты и др. (далее — публикации МЭК). Они имеют форму рекомендаций для международного использования и принимаются таковыми национальными комитетами. Одной из таких публикаций является МС МЭК 62776 [1], который устанавливает требования безопасности и взаимозаменяемости совместно с методами и условиями испытаний, необходимых для установления соответствия двухцокольных светодиодных (СД) ламп с цоколями G5 и G13, предназначенных для замены люминесцентных ламп (ЛЛ) с этими же цоколями. Такие СД-лампы рассчитаны для замены без какой-либо модификации светильника. В настоящей статье двухцокольные СД-лампы, требующие при замене внесения изменений в конструкцию светильника, не рассматриваются.

На сегодня в РФ отсутствует стандарт, гармонизированный с [1], однако в связи с тем, что на рынке уже присутствуют СД-лампы, вполне возможно положения [1] применять, включив их в технические условия (ТУ), разработанные изготовителем ламп.

Из-за ограниченного объема статьи рассмотрим лишь некоторые положения [1], в которых приводятся требования и методы испытаний, специфичные для СД ламп.

Маркировка и дополнительная информация

Так, СД-лампы должны иметь:

- маркировку расчетной частоты или диапазона частоты;
- в случае возможности использования только некоторых типов ПРА — символ по МЭК 60417 [2] (рис. а и/или б);
- маркировку согласно рис. в и надпись «СД-лампа не пригодна для использования в светильниках для аварийного освещения, предназначенных для двухцокольных ЛЛ»;
- в случае работы с компонентами, заменяющими стартер, — маркировку, соответствующую рис. г;

- информацию по проникновению пыли и воды (рис. д);
- информацию о расчетном диапазоне температуры окружающей среды.

Кроме того, на самой лампе или ее индивидуальной упаковке/коробке, а также в руководстве по установке должна быть приведена следующая информация:

- расчетный ток;
- специальные условия или ограничения, которые должны соблюдаться для работы лампы (например, работа в цепях диммирования).

СД-лампы должны сопровождаться подробными инструкциями, описывающими все необходимые этапы замены ЛЛ. В руководстве по эксплуатации должны быть четко объяснены значения символов, приведенных выше.

Должен быть заявлен тип ЛЛ, заменяемой СД-лампой, и приведена информация об отсутствии необходимости изменения конструкции светильника, в котором предполагается использовать СД-лампу. Взаимозаменяемость должна обеспечиваться применением цоколей по МЭК 60061-1 [3] и калибрами по МЭК 60061-3 [4]. Вся масса лампы не должна превышать 200 г (цоколь G5) и 500 г (цоколь G13). Мощность, потребляемая СД-лампой, не должна быть больше мощности заменяемой ЛЛ по [5].

Рабочие температуры

Стандартный диапазон температуры окружающей среды при эксплуатации ЛЛ, которая может быть заменена СД-лампой, $-20...+60$ °С. Если нормируемая температура окружающей среды отличается от приведенной выше, в инструкции для СД-лампы должна быть приведена информация о необходимом расчетном диапазоне температуры окружающей среды и о непригодности использования ламп в местах, где используется традиционная ЛЛ. В инструкции также должно быть оговорено: «Эта лампа рассчитана для общего освещения и не применима в условиях, например, взрывоопасных сред».

В связи с тем что длина лампы является критической для механических напряжений в патроне при повышенных температурах и для осуществления контакта при пониженных температурах, она не должна значительно изменяться в пределах диапазона температуры окружающей среды. Двухцокольные СД-лампы при использовании в люминесцентных светильниках

должны удовлетворять размерам и допускам, соответствующим лампам по МЭК 60081 [5] при $+25$ °С.

Из-за самонагрева возможно изменение длины лампы (L), ее контролируют при $+25$ °С. Лампу устанавливают в помещении без сквозняков и включают при расчетном питающем напряжении. После стабилизации лампы измеряют размер L и обозначают как $L_{\text{рабочая}}$. Рассчитывают разницу между значением длины, измеренной в рабочем состоянии, и длины при температуре $+25$ °С:

$$\Delta t = L_{\text{рабочая}} - L_{25\text{°C}} \quad (1)$$

При достижении стабильных условий температура на поверхности лампы, измеренная в любом месте, до которого можно дотронуться испытательным пальцем (кроме ламповых цоколей), не должна превышать $+75$ °С. Превышение температуры цоколя над температурой окружающей среды не должно быть больше 95 К.

Требования к цоколям. Испытание на прочность

Цоколи должны быть сконструированы и собраны на трубках ламп так, чтобы они оставались прочно присоединенными в течение всего срока эксплуатации. Для неиспользованных ламп проверка осуществляется применением крутящих моментов к цоколям. После испытания цоколь лампы должен оставаться прочно прикрепленным к колбе, и его детали не должны смещаться при приложении крутящих моментов. В случае регулируемых цоколей до приложения крутящего момента цоколь поворачивают до его крайнего положения. Должны испытываться оба крайних положения.

После теплового воздействия в течение (2000 ± 50) ч при температуре (80 ± 5) °С цоколи должны оставаться прочно при-

крепленными к трубке лампы и не должно быть смещения их деталей при воздействии установленных крутящих моментов. В случае другого вида фиксации цоколя на трубке, чем используется для ЛЛ, может допускаться более короткий период нагрева, например до 100 ч. Действие связующих материалов, соединяющих цоколь с трубкой, должно быть таким же, как и действующего материала, используемого для ЛЛ. СД-лампы, у которых фиксация цоколя на трубке осуществляется зажимным, винтовым или подобным механическим соединением, исключаются из этого испытания.

Требования ко внешним деталям. Методики испытаний

Внешние детали СД-лампы из изоляционного материала, обеспечивающие защиту от поражения электрическим током, и детали из изоляционного материала, удерживающие детали, находящиеся под напряжением, должны быть достаточно термостойкими. Соответствие проверяют испытанием по [6].

Детали ламп из изоляционного материала, удерживающие детали, находящиеся под напряжением, и внешние детали из изоляционного материала, обеспечивающие защиту от поражения электрическим током, подвергают испытанию раскаленной проволокой в соответствии с [7] и [8] с дополнениями по [1].

Лампы не должны нарушать безопасность во время работы в аварийном режиме, который возможен при эксплуатации. Для контроля этого требования проводят испытания в экстремальных условиях электрических параметров и в аварийном режиме электронных компонентов.

Экстремальные условия электрических параметров

Если лампы маркированы диапазоном напряжения, то за напряжение, при ко-

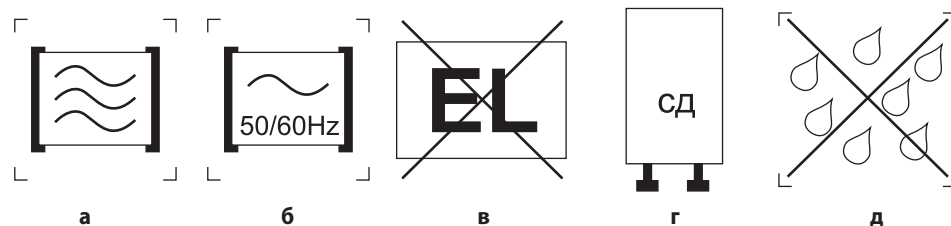


Рисунок. Дополнительная маркировка СД-ламп: а) для работы на высокой частоте; б) для работы на частоте 50 или 60 Гц; в) не пригодна для аварийного освещения; г) СД, заменяющий стартер; д) для эксплуатации в сухих условиях или в светильнике, обеспечивающем защиту

тором они испытываются, принимается максимальное напряжение из маркированного диапазона (если изготовитель не указывает другое напряжение как наиболее критическое). Лампы включаются при температуре окружающей среды и регулируются на наиболее критические условия электрических параметров, указанные изготовителем, или увеличением мощности до полутора раз от расчетной. Испытание продолжается до тепловой стабилизации лампы. Стабильное условие достигается, когда температура на цоколе лампы не изменится более чем на 1 К за 1 ч. Лампа должна выдерживать экстремальные условия электрических параметров в течение не менее 15 мин после достижения стабилизации. Если лампа содержит защитное автоматическое устройство, которое ограничивает мощность, то она подвергается испытанию в течение 15 мин при этом пределе.

Аварийный режим электронных компонентов

При указанных испытаниях по [1] лампа не должна создавать огня, воспламеняемых газов или дыма, а детали, находящиеся под напряжением, не должны становиться доступными. Изготовитель должен гарантировать, что СД-лампы с цоколями G5 и G13 могут работать безопасно в светильнике, рассчитанном для работы с традиционной ЛЛ с теми же размерами с любым типом ПРА. Это проверяется соответствующими испытаниями по [1]. СД-лампы, изготовленные с защитой от пыли и влаги, должны быть проверены. Если лампа не имеет маркировки по рис. 1д (для использования в сухих условиях или в светильнике, обеспечивающем защиту),

то проводят испытания на теплостойкость и на соответствие классу IP.

Испытание на теплостойкость должно проводиться в соответствии с [6] в течение 240 ч. Лампа должна работать при температуре окружающей среды на 10 К выше максимальной.

Испытание на соответствие классу IP [6] для IP X5 и IP 6X должно проводиться на той же лампе, которая испытывалась на теплостойкость. При этом патроны должны прикрепляться к концам лампы и обеспечивать контактную зону IP 65.

Экобезопасность

В МС рассматривается и светобиологическая опасность светодиодных ламп, такая как ультрафиолетовое (УФ) и инфракрасное (ИК) излучение, а также вредность синего света.

Опасная УФ-эффективность излучения СД-лампы не должна превышать установленного значения. Соответствие проверяют измерением спектрального распределения энергии и последующим подсчетом УФ-эффективности светового излучения. СД-лампы, не предназначенные для работы в УФ-области, не превысят максимальную УФ-эффективность светового излучения. Им измерение не требуется.

Опасность синего света светодиодных ламп оценивается по МЭК ТО 62778 [9].

Так как СД-лампы не достигают того опасного уровня ИК-излучения, когда необходима маркировка или другие меры безопасности, измерение этих параметров им не требуется.

СД-лампы, по сравнению с ЛЛ, имеют свои конструктивные особенности, что необходимо учитывать при проведении испытаний для целей сертификации и оценки их безопасности. ●

Литература

1. МЭК 62776 «Лампы светодиодные двухцокольные для замены линейных люминесцентных ламп. Требования безопасности».
2. МЭК 60417 «Графические символы, используемые на оборудовании».
3. МЭК 60061-1 «Цоколи и патроны ламповые с калибрами для проверки взаимозаменяемости и безопасности. Часть 1: Цоколи ламповые».
4. МЭК 60061-3 «Цоколи и патроны ламповые с калибрами для проверки взаимозаменяемости и безопасности. Часть 3: Калибры».
5. ГОСТ Р МЭК 60081 «Лампы люминесцентные двухцокольные. Эксплуатационные требования».
6. ГОСТ Р МЭК 60598-1 «Светильники. Часть 1: Общие требования и испытания».
7. ГОСТ Р МЭК 60695-2-10 «Испытание на пожароопасность. Часть 2-10: Методы испытаний раскаленной проволокой. Устройство с раскаленной проволокой и общая методика испытаний».
8. ГОСТ ИЕС 60695-2-11 «Испытание на пожароопасность. Часть 2-11: Методы испытаний раскаленной проволокой. Методы испытаний раскаленной проволокой на воспламеняемость конечных продуктов».
9. МЭК ТО 62778 «Применение МЭК 62471 [10] для оценки опасности синего света от источников света и светильников».
10. ГОСТ Р МЭК 62471 «Лампы и ламповые системы. Светобиологическая безопасность».