



### Оценка риска повреждения зрения при использовании светодиодов видимого и инфракрасного спектра

#### Введение

Законодательство о безопасности продукции (в т.ч. основной закон безопасности продукции в Европе “Директивы по низковольтным устройствам”) требует соответствия “основным требованиям”, например, должна обеспечиваться защита здоровья и безопасность реализуемых товаров. В связи с этим, соблюдение стандартов безопасности для оптических источников, таких как IEC 60825-1 и IEC 62471, должно подразумевать соответствие этим “основным требованиям”. Соответствие гарантируется, когда товары классифицируются по классу безучастности, “класс 1” или “освобожденный”.

Поэтому риск определяется условиями эксплуатации и оптико-механической конструкцией законченного устройства. Риск связанный с использованием

светодиодов (LED <sup>(1)</sup>) не связан напрямую с самим светодиодом (LED) как компонентом устройства.

Оценка риска производится относительно законченного

изделия а не встроенного компонента. В документе IEC/EN60825-1 об этом говорится “Лазерная продукция реализуемая производителю в качестве компонентов любой системы соответствующих или не соответствующих документу IEC 60825-1, так как конечный продукт может соответствовать этому стандарту”. Документ IEC 62471 требует оценки риска использования светодиода (LED) самого по себе как компонента. Это может быть неприменимо в случае использования светодиодов в составе кластерных решений.

#### ОЦЕНКА РИСКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕТОДИОДОВ(LED)

Источники оптического излучения охватываются несколькими стандартами. После последних изменений в 2007г стандарты безопасности зрения, относящиеся к использованию светодиодов(LED) собраны в таблице ниже.

#### Примечание

(1) Мы используем в нашей документации аббревиатуру «LED» а также название «светодиод» так же применительно и светодиодам инфракрасного спектра излучения(IRLED). Если используется аббревиатура LED, то IRED так же подразумевается (если не оговорено отдельно). Это общее определение, но оно не соответствует IEC 60050-845.

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТНОСЯЩИЕСЯ К РАЗНЫМ СТАНДАРТАМ БЕЗОПАСНОСТИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ			
	IEC/EN 60825-1 <sup>(1)</sup> (2007-03)	IEC 62471 (2006) CIE S009:2002 <sup>(2)</sup>	ДИРЕКТИВА 2006/25/ЕС <sup>(3)</sup>
Волоконно-оптические компоненты	IEC 60825-2	x	w
Передача данных в воздушной среде ИК – дистанционное управление (ТВ, аудио, видео)	IEC 60825-12 Ожидается удаление	x	w
Лампы освещения (видимого или ИК)	-	x	w
ИК – фотовспышки (камеры слежения)	-	x	w
ИК – световые барьеры	-	x	w
Светодиодные индикаторы	-	x	w
Ультрафиолетовые лампы	-	x	w

#### Примечания

w: только для рабочих мест

(1) IEC/EN 60825-1 (2007-03), DIN EN 60825-1 (2008-05)

“БЕЗОПАСНОСТЬ ЛАЗЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ - Часть 1: Оборудование - классификация и требования”

(2) IEC 62471 (2006), CIE S009 (2002)

“Фотобиологическая безопасность ламп и ламповых систем”

(3) ДИРЕКТИВА 2006/25/ЕС ЕВРОПЕЙСКОГО ПАРЛАМЕНТА И КОНСУЛЬСТВА от 5 Апреля 2006

о минимальных требованиях к безопасности и охране здоровья рабочих на производстве с риском воздействия физических частиц (искусственного оптического излучения) (19<sup>th</sup> отдельные комментарии к статье 16(1) директивы 89/391/ЕЕС)



### РАЗЛИЧНЫЕ СТАНДАРТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЗРЕНИЯ ДЛЯ СВЕТОДИОДОВ

Стандарт IEC (EN DIN) 60825-1 “БЕЗОПАСНОСТЬ ЛАЗЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ - Часть 1: Оборудование - классификация и требования”, применим для продуктов использующих лазерное излучение с длиной волны от 180нм до 1мм. В старых ревизиях, светодиоды включались в область действия IEC 60825-1, и могут еще включаться в части документов серии IEC 60825, в том числе в IEC 60825 - Часть 12, “Безопасность оптических коммуникаций на открытом воздухе при передаче данных или информировании”.

При разработке стандартов безопасности ламп, безопасность оптического излучения светодиодов в большей степени относится к стандартам безопасности ламп. Исключение светодиодов из области действия Части 1 документа IEC 60825 не исключает другие стандарты когда светодиоды относят к лазерам. CIE S009 или IEC 62471 могут быть применены для определения группы риска при использовании светодиодов как единичных так и в составе кластеров. IEC 60825-1 больше не включает излучение светодиодов при использовании в освещении или индикации.

Основной стандарт безопасности для не когерентных источников света это CIE S009 (“Фотобиологическая безопасность ламп и ламповых систем”), в котором опубликованы новый ISO/IEC стандарт IEC 62471. Это эквивалентно но идентично во всех частях Европейской Директиве 2006/25/Е с длинным заголовком упомянутым ранее.

IEC 62471 неправильно преобразовывается и редактируется как EN 62471. Новая редакция EN 62471-1 в разработке. Пока она не выпущена IEC 62471 может быть использована для ее замены.

Светодиоды использующиеся для передачи данных в открытом воздухе (включая использование на коротких расстояниях в дистанционном управлении или IrDA® связи) продолжают относиться ко всем трем стандартам.

IEC 62471 (CIE S009) относительно раздела “Фотобиологическая безопасность ламп и ламповых систем” подразумевает на только соответствие конечного продукта IEC 60825-1 но самой лампы. Оригинальный текст, части 6 IEC 62471 говорит, что в первую очередь требуется классифицировать лампу: “Этот случай связан с классификацией лампы. Однако эта классификация может быть применима и к другим светильникам или прочим системам содержащим работающие лампы”. Хотя в случае, например, ламп накаливания, где например, в большинстве случаев только одна обычная лампа (лампы) используется в светильнике, оценка риска может относиться к лампе. Что отличается в случае светодиодов, где несколько штук могут использоваться совместно в одном

осветителе.

Производители светодиодов в большинстве случаев не знают возможного применения их светодиодов и необходимых ограничений. Поэтому ограничения связанные с группой риска могут быть не приемлемы для будущего применения светодиодов и/или завышенными. Так же стандарты лазерной безопасности IEC 60825-1 и IEC 62471 могут быть интерпретированы как “Конечный продукт должен соответствовать стандарту”. Только это строго в соответствии с общими законами безопасности продукции (в том числе и с Европейским документом “Директивы по низковольтным устройствам”).

К примеру, в ЕС законодательство безопасности продукции требует соответствия с “основными требованиями”, в том числе защиту здоровья и безопасности при реализации товара. В этом контексте, соответствие со стандартами безопасности продукции, такими как IEC 60825-1 и IEC 62471, должны обеспечить презумпцию соответствия этих “основных требований”.

### КЛАССИФИКАЦИЯ

#### IRED

Большинство светодиодов инфракрасного спектра (IRED) излучают в диапазоне 800нм-960нм. Излучение на этой длине волны опасно возможностью термического поражения сетчатки глаза, риском теплового поражения роговицы и возможными отсроченными эффектами на хрусталик глаза (развитие катаракты). В большинстве IEC 60825-1 является более ограничивающим в случае опасности теплового поражения сетчатки; ограничения для воздействия на радужку/хрусталик есть только в IEC 62471 и Европейской Директиве 2006/25/ЕС. Большинство ИК светодиодов классифицируются упрощенно согласно IEC 60825-1 сравнивая максимальную интенсивность излучения. Когда интенсивность выше этого предела, должен быть принят во внимание размер источника излучения. При этом, ни один из имеющихся в настоящее время (Июль/2008) ИК светодиодов Vishay не нарушает ограничения Класса 1. В случае IEC 62471 и Европейской директивой 2006/25/ЕС все ИК светодиоды Vishay находятся в группе освобожденных от классификации. Только при использовании светодиодных кластеров должны быть приняты меры для ограничения риска для роговицы и хрусталика.

#### LED

Светодиоды видимого спектра излучения с длиной волны в диапазоне 400нм-780нм включая светодиоды белого свечения. Эти светодиоды используются для освещения, сигнализации, или как индикаторы. Поэтому риск оценивается в соответствии с IEC 62471 и



### Vishay Semiconductors

Европейской Директивой 2006/25/ЕС.

Здесь опасность синего спектра излучения зависит от функции  $V(\lambda)$  являющейся ограничивающим фактором красной области спектра. Это верно для длин волн до 700нм.

В спецификации интенсивность светодиодов видимого спектра определяется фотометрически и указывается в Канделах(кд) из за сильного изменения отношений радиометрических единиц используемых для указания пределов, иначе это было бы сложно и даже запутанно для рядового инженера-электрика.

Большинство светодиодов видимого спектра по параметрам даже ниже пределов освобождения от классификации. Тем не менее, следует помнить о коротковолновой части спектра излучения. Поэтому не может быть использовано общее утверждение как для светодиодов ИК спектра.

Vishay предоставляет все необходимые данные для оценки рисков в паспорте и по запросу, в случае если это не упомянуто в настоящем документе. Либо через канал продаж или просто техническую поддержку в форме на сайте эти данные будут предоставлены по запросу.