



Оценка рисков опасности зрения при использовании светодиодов инфракрасного спектра излучения согласно IEC (EN DIN) 60825-1

Светодиоды исключены из IEC 60825-1, но попадают под стандарт безопасности передачи информации на открытом воздухе IEC 60825-12. Поэтому светодиоды для передачи информации на открытом воздухе по прежнему классифицируются по IEC 60825-1. Все прочие

светодиоды — для освещения, иллюминации, световых барьеров отнесены к стандарту безопасности искусственных источников не когерентного излучения IEC 62471 (идентичен CIE S009).

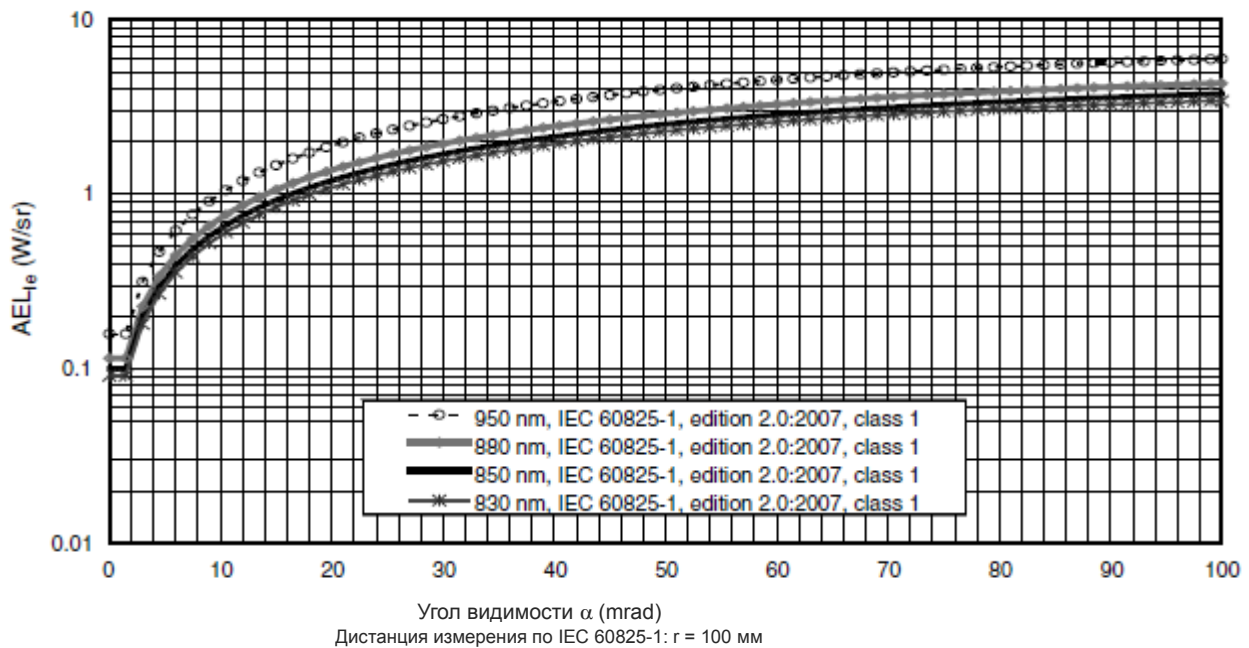
Сводная таблица интенсивности/длины волны для соответствия Классу 1 относительно IEC 60825-1			
Наименование	Размер апертуры d (mm)	Максимальная длина волны/интенсивность по упрощенному методу	Максимальная длина волны/интенсивность где берется в расчет размер апертуры
CQY36N	1.2	950 nm/7.5 mW/sr	
CQY37N	1.2	950 nm/11 mW/sr	
TSAL4400	1.9	940 nm/80 mW/sr	
TSAL5100	3.7	940 nm/80 mW/sr	
TSAL5300	2.3		940 nm/400 mW/sr
TSAL6100	3.7		940 nm/400 mW/sr
TSAL6100X01	3.7		940 nm/400 mW/sr
TSAL6200	2.4		940 nm/200 mW/sr
TSAL6400	2.2	940 nm/125 mW/sr	
TSAL7200	2.4		940 nm/200 mW/sr
TSAL7300	2.3	940 nm/150 mW/sr	
TSAL7400	2.2	940 nm/125 mW/sr	
TSAL7600	1.8	940 nm/75 mW/sr	
TSFF5210	2.7		870 nm/360 mW/sr
TSFF5410	2.2		870 nm/135 mW/sr
TSHA4400	1.8	875 nm/80 mW/sr	
TSHA4401	1.8	875 nm/80 mW/sr	
TSHA5200	3.7		875 nm/125 mW/sr
TSHA5201	3.7		875 nm/125 mW/sr
TSHA5202	3.7		875 nm/125 mW/sr
TSHA5203	3.7		875 nm/125 mW/sr
TSHA5500	2.2		875 nm/60 mW/sr
TSHA5501	2.2		875 nm/60 mW/sr
TSHA5502	2.2		875 nm/60 mW/sr
TSHA5503	2.2		875 nm/60 mW/sr
TSHA6200	3.7		875 nm/125 mW/sr
TSHA6201	3.7		875 nm/125 mW/sr
TSHA6202	3.7		875 nm/125 mW/sr
TSHA6203	3.7		875 nm/125 mW/sr
TSHA6500	2.2	875 nm/60 mW/sr	
TSHA6501	2.2	875 nm/60 mW/sr	
TSHA6502	2.2	875 nm/60 mW/sr	
TSHA6503	2.2	875 nm/60 mW/sr	
TSHF4410	1.8		880 nm/120 mW/sr
TSHF5210	3.7		880 nm/360 mW/sr
TSHF5410	2.1		880 nm/135 mW/sr
TSHF6210	2.1		880 nm/360 mW/sr
TSHF6410	2.1		880 nm/135 mW/sr
TSHG5210	3.7		850 nm/420 mW/sr
TSHG5410	2.1		850 nm/135 mW/sr
TSHG6210	3.7		850 nm/420 mW/sr



Сводная таблица интенсивности/длины волны для соответствия Классу 1 относительно IEC 60825-1			
Наименование	Размер апертуры d (mm)	Максимальная длина волны/интенсивность по упрощенному методу	Максимальная длина волны/интенсивность где берется в расчет размер апертуры
TSHG6410	2.1		850 nm/135 mW/sr
TSHG8200	3.7		830 nm/360 mW/sr
TSHG8400	2.1		830 nm/135 mW/sr
TSKS5400	1.2	950 nm/7 mW/sr	
TSKS5400S	1.2	950 nm/7 mW/sr	
TSMF1000	1.2	890 nm/13 mW/sr	
TSMF1020	1.2	890 nm/13 mW/sr	
TSMF1030	1.2	890 nm/13 mW/sr	
TSML1000	1.2	940 nm/15 mW/sr	
TSML1000	1.2	940 nm/120 mW/sr	
TSML1020	1.2	940 nm/15 mW/sr	
TSML1020	1.2	940 nm/120 mW/sr	
TSML1030	1.2	940 nm/15 mW/sr	
TSML1030	1.2	940 nm/120 mW/sr	
TSML1040	1.2	940 nm/15 mW/sr	
TSML1040	1.2	940 nm/120 mW/sr	
TSML3700	0.5	940 nm/15 mW/sr	
TSPF5400	2.2		870 nm/150 mW/sr
TSSF4500	2.4	870 nm/50 mW/sr	
TSSS2600	2	950 nm/3 mW/sr	
TSTA7100	1.5	875 nm/100 mW/sr	
TSTA7300	1	875 nm/50 mW/sr	
TSTA7500	0.5	875 nm/16 mW/sr	
TSTS7100	1.5	950 nm/50 mW/sr	
TSTS7300	1	950 nm/20 mW/sr	
TSTS7500	0.5	950 nm/6.5 mW/sr	
TSUS4300	2.1	950 nm/35 mW/sr	
TSUS4400	2.1	950 nm/35 mW/sr	
TSUS5200	3.8	950 nm/50 mW/sr	
TSUS5201	3.8	950 nm/50 mW/sr	
TSUS5202	3.8	950 nm/50 mW/sr	
TSUS5400	2.9	950 nm/35 mW/sr	
TSUS5401	2.9	950 nm/35 mW/sr	
TSUS5402	2.9	950 nm/35 mW/sr	
VSLB3940X01	-	950 nm/110 mW/sr	
VSMB1940X01	-	950 nm/8 mW/sr	
VSMB2000X01	-	950 nm/12 mW/sr	
VSMB2020X01	-	950 nm/12 mW/sr	
VSMB3940X01	-	950 nm/11 mW/sr	
VSMF3710	-	870 nm/22 mW/sr	
VSMF4710	-	870 nm/22 mW/sr	
VSMF4720	-	870 nm/30 mW/sr	
VSMG2700	-	830 nm/22 mW/sr	
VSMG3700	-	830 nm/22 mW/sr	
VSML3710	0.36	940 nm/15 mW/sr	
VSMS3700	-	950 nm/8 mW/sr	

Примечание

Все перечисленные светодиодные излучатели соответствуют IEC 60825-1, класс 1



Граф. 1 — Допустимые уровни излучения (AELs) относительно размера апертуры источника ($\alpha = d/r$, 1 мм диаметр источника эквивалентен угловой хорде 10 mrad)

Для упрощенного метода апертура источника не принимается в расчет, значение $\alpha = 0$ относительно этой диаграммы.

IEC 62471 и Европейская Директива 2006/25/EC

Стандарт IEC 62471 применим для всех случаев относящихся к передаче информации на открытом воздухе (определяется IEC EN DIN 60825-12).

Этот стандарт для не когерентных источников в случае светодиодов заменяет собой стандарт IEC DIN EN 60825-1.

В случае если мощность ИК-излучателей превышает риск для радужки/хрусталика в диапазоне длин волн 780нм-3000нм. Мощность излучения ограничивается до $E_e = 100 \text{ W/m}^2$ что выражается значением интенсивности $I_e = 4 \text{ W/sr}$ при измерении на стандартном расстоянии 0.2 m ($I_e = E_e \times r^2$).

Другие ограничивающие риск сетчатке глаза условия относятся к длинам волн не превышающим $\lambda > 850\text{нм}$ и не берутся в расчет. Только для $\lambda = 830 \text{ нм}$ небольшое снижение порога интенсивности $I_e = 3.77 \text{ W/sr}$ ограничивает рис теплового повреждения.

Эти ограничения по прежнему выше интенсивности излучения указанных в из паспортах ИК-светодиодов Vishay.