

## Мощные светодиоды корпорации High Power Lighting

Сейчас существует множество азиатских производителей мощных светодиодов, которые активно продвигают свою продукцию на рынок, внушая потребителю, что она самая лучшая и отличается от остальных высоким качеством и низкими ценами. Для того чтобы в этом убедиться, нужно заказывать образцы и проводить испытания, но зачастую на это не хватает времени, поэтому либо мы отказываемся от продукции доселе неизвестного нам производителя, либо, рискнув, покупаем партию, изучив только техническую документацию к светодиоду. Конечно, можно купить партию светодиодов известного западного производителя, потратив немалые деньги, но как быть, если бюджет ограничен и поджимают сроки? Фирма «НЕОН-ЭК» предлагает обратить внимание на тайваньскую корпорацию High Power Lighting, производящую мощные светодиоды. Эта компания предоставляет своим клиентам по-настоящему качественные изделия по ценам, в полтора раза меньшим цен западных аналогов.

Антон ЗЕНКОВ  
az@e-neon.ru

High Power Lighting Corp. (HPL) (Тайвань) — профессиональный изготовитель мощных светодиодов. Главными акционерами корпорации являются UMC United Microelectronics и Quanta Computer. Головной центр разработок — японская фирма KYO-A Plus, входящая в состав Kyocera Corporation.

High Power Lighting идет в ногу с техническим прогрессом и постоянно совершенствует свою продукцию. Новые разработки, соответствие международным нормам экологии, качества, система выходного контроля изделий, сертификация по ISO9001/2000 — все эти факторы выводят HPL на лидирующие позиции среди китайских и тайваньских производителей мощных светодиодов.

На данный момент HPL выпускает мощные светодиоды 3, 1 и 0,5 Вт в запатентованных металлических корпусах 9×9, 7×7, 4×4 и 3×2 мм толщиной 1,5 мм, предназначенные для поверхностного монтажа или уже установленные на радиатор со сроком службы более 100 000 часов. В мощных светодиодах HPL используются кристаллы Epistar, Semiled, Cree. Первичная оптика изготавли-

вается из силикона (светодиоды в корпусе 7×7 мм) и стекла (корпуса 9×9 и 4×4 мм), с углами обзора 25°, 45°, 70°, 110°, 120°, 100°/50°. Светодиод RGB имеет в своем составе три кристалла с возможностью отдельного управления ими, суммарная рассеиваемая мощность составляет 4 Вт (рис. 1). Кристаллы всех типов светодиодов заливают силиконовой смолой, затем устанавливают линзу, что позволяет сохранить работоспособность мощного светодиода при повре-

ждении первичной оптики в тяжелых условиях эксплуатации (рис. 2).

Алюминиевый рефлектор формирует направление распространения светового потока, а медное основание отводит тепло от кристалла, обеспечивая низкое тепловое сопротивление между кристаллом и корпусом —  $R_{th}(J-C) \leq 10 \text{ }^\circ\text{C/Wt}$  при толщине корпуса светодиода 1,5 мм. Металлический корпус позволяет с большой точностью измерять температуру кристалла во время ра-

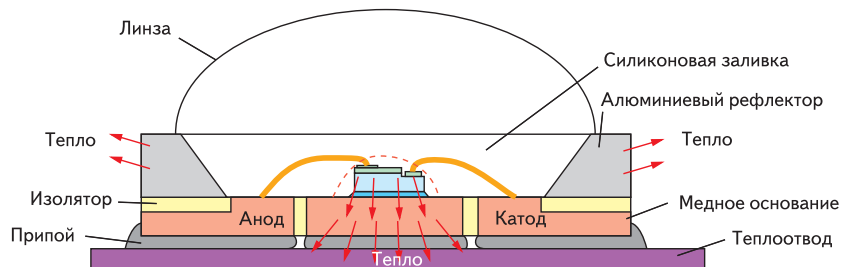


Рис. 2. Конструкция светодиода HPL



Рис. 1. Линейка мощных светодиодов HPL: а) корпус 7×7 мм; б) корпус 9×9 мм; в) корпус 4×4 мм; г) корпус 3×2 мм; д) корпус 7×7 мм с климатором; е) на радиаторе «звезда»

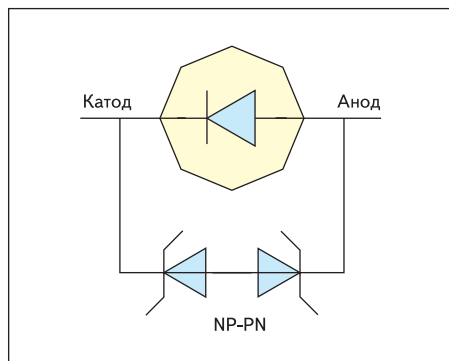


Рис. 3. Зависимость температуры р-п-перехода кристалла светодиода от температуры корпуса

боты. Если температура корпуса в районе метки полярности составляет 77 °С, то температура р-п-перехода кристалла будет 85 °С. Показанная на графике зависимость, полученная экспериментальным путем, дает возможность рассчитать температуру р-п-перехода при различных температурах рефлектора (рис. 3).

Стабилитрон, включенный параллельно кристаллу, защищает его от статического электричества и в случае возникновения последнего принимает разряд на себя, не давая вывести светодиод из строя. Максимальное напряжение электростатического пробоя, при котором светодиод сохранит свою работоспособность, — 2 кВ (рис. 4). Светодиоды HPL поставляются на лентах для автоматизированного монтажа и на радиаторах в форме «звезда» и «квадрат» с изолированной алюминиевой подложкой. Квадратный радиатор необходим в том случае, когда требуется установка вторичной оптики — коллиматора для получения угла обзора 4° и 10°. HPL производит держатели линз и линзы с такими углами. Огромным преимуществом мощных светодиодов HPL является то, что при монтаже не требуется специального клея, эпоксиды и т. п. На токопроводящие дорожки наносится паяльная паста, на нее устанавливается светодиод, и конструкция готова к нагреву в паяльной печи.

Таблица 2. Характеристики светодиодов диапазона цветов HPL

ИК диод HPL с линзой 120°	Длина волны, нм	Рассеиваемая мощность, Вт	Прямое напряжение, В	Прямой ток, мА	Рабочая температура, °С
HPL-H77FH1BA	660	0,8	2,20	350	-40...+80
HPL-H77F11BA	730	0,6	1,70	350	
HPL-H77FJ1BA	850	0,6	1,65	350	
HPL-H77FK1BA	940	0,5	1,40	350	

Таблица 3. Характеристики мощных одноцветных ультрафиолетовых светодиодов

УФ диод HPL с линзой 120°	Длина волны, нм	Рассеиваемая мощность, Вт	Прямое напряжение, В	Прямой ток, мА	Рабочая температура, °С
HPL-H77FV1BA-V1	365	1,4	4,05	350	-40...+80
HPL-H77FV1BA-V2	375	1,4	4,05	350	
HPL-H77FV1BA-V3	385	1,4	4,05	350	
HPL-H77FV1BA-U1	400	1,4	3,9	350	

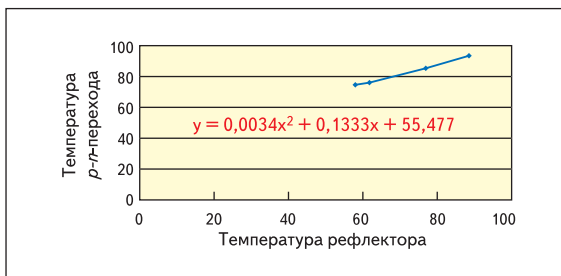


Рис. 4. Защита светодиода от статического электричества при помощи стабилитрона



Рис. 5. Плата из фольгированного алюминия с мощными светодиодами

Отдельно хочется отметить семейство светодиодов HPL RAMBO 4×4, у которых посадочные площадки и пути отвода тепла полностью совместимы с Luxeon Rebel. Светодиоды серии RAMBO так же легко паять, как и все другие HPL. Но имеется существенное отличие в габаритах — 4×4×2,1 мм<sup>2</sup>, при таком размере максимальный световой поток RAMBO достигает 140 лм, при токе 700 мА и 80 лм при 350 мА. Единственным недостатком является то, что они выпускаются только с углом обзора 120°.

В корпусах 7×7 мм и 4×4 мм производятся мощные светодиоды всех цветов радуги, более того, корпорация производит белые светодиоды с различными цветовыми температурами: холодный белый, нейтральный белый и теплый белый (табл. 1).

Таблица 1. Цветовая температура белых светодиодов HPL

Цвет	Цветовая температура, К		
	Мин.	Норм.	Макс.
Холодный белый	4500	5650	10 000
Нейтральный белый	3500	4000	4500
Теплый белый	2670	2850	3500

Типовой световой поток в 140 лм достигается у холодного белого светодиода при токе 700 мА. Возможно изготовление светодиодов и с большим световым потоком — в этом случае будут использованы кристаллы CREE.

Но это влечет за собой увеличение цены светодиода.

Помимо видимого диапазона цветов, HPL производит инфракрасные светодиоды с длиной волны 940 нм, которые могут применяться в приборах ночного видения (табл. 2). Также доступны одноцветные ИК светодиоды с длинами волн 660, 730 и 850 нм с углами обзора 25°, 45°, 110°, 120° в корпусах 7×7 и 4×4 мм на кристаллах AlGaAs/AlGaAs, AlGaAs/GaAs. По специальному заказу российского клиента HPL изготовили ИК диод с тремя кристаллами 850 нм в корпусе 7×7 мм, рассеиваемой мощностью 1,8 Вт.

В таких же корпусах производятся мощные одноцветные ультрафиолетовые светодиоды на кристаллах InGaN с длинами волн 365, 375, 385 и 400 нм, предназначенные для SMD-монтажа или установленные на радиатор (табл. 3). Они применяются в медицине, биологии, для освещения и подсветки, в устройствах дезинфекции, банковском оборудовании и т. д.

У корпорации HPL налажено производство печатных плат из фольгированного алюминия (MCPCB) с установленными на них мощными светодиодами 0,5, 1, 3 Вт и RGB 4 Вт. Диаметры плат 42, 54, 89 и 110 мм. Количество светодиодов на плате зависит от ее диаметра. Так, на печатной плате диаметром 42 мм устанавливаются 3 мощных светодиода 7×7 мм или 3 светодиода RGB в корпусе 9×9 мм (рис. 5). MCPCB могут изготавливаться с инфракрасными и ультрафиолетовыми светодиодами.

В заключение несколько слов о миниатюрных, но достаточно мощных (0,5–1 Вт) светодиодах в корпусах 3×2 мм, с максимальным световым потоком 23 лм при 150 мА у холодного белого с кристаллом InGaN. Они предназначены для использования в мобильных телефонах в качестве подсветки дисплея или фотовспышки, но могут найти и массу других применений, поскольку выпускаются светодиоды всех цветов. Корпус этих изделий металлический, они могут устанавливаться на ленте в катушках для SMD-монтажа или смонтированными на радиатор. Однако в отличие от всех вышеперечисленных светодиодов HPL эти изделия не снабжены линзами и выпускаются только с углом излучения 120°.