

# Мощные светодиоды фирмы High Power Lighting

Иван Сыроваткин (г. Воронеж)

В последнее время мы всё чаще слышим о том, что в мире не хватает энергоресурсов. В этой связи ведутся поиски и разработки новых видов топлива и источников энергии и решается вопрос экономии электроэнергии за счёт применения альтернативных источников света. Наиболее перспективным считается использование светодиодного освещения.

Проблема замены традиционных газоразрядных ламп стоит уже давно. Основными недостатками таких ламп являются малый ресурс работы, низкий КПД, наличие ИК-излучения в спектре и сложность утилизации. С развитием индустрии полупроводников появилась возможность создавать кристаллы, на основе которых возможно производство мощных, сверхъярких светодиодов. Одним из лидеров в этой области является компания High Power Lighting Corp. (HPL) – крупнейший производитель мощных светодиодов в Тайване.

На сегодняшний день компания динамично развивается, вкладывает большие средства в разработку новых изделий и модернизацию производства. Недавно компания HPL объявила о начале выпуска SMD-светодиодов серии SHOCK, мощностью 1 и 3 Вт.

Светодиод серии SHOCK (см. рис. 1) обладает уникально малыми размерами –  $4 \times 4 \times 1,7$  мм с первичной оптикой, а толщина самого корпуса составляет всего 0,34 мм. Прибор работает на токе 350 мА и излучает световой поток 80 лм в холодном белом свете (HPL-H40ZW1BA – 1 Вт), при этом значение максимального импульсного тока составляет 500 мА. Помимо белого цвета свечения, приборы серии SHOCK выпускаются с красным (625 нм), синим

(470 нм), зелёным (525 нм), оранжевым (615 нм) и янтарным (590 нм) цветами свечения, а также для УФ- и ИК-диапазонов. В настоящее время цена на светодиоды серии SHOCK примерно на 40% ниже, чем на аналогичные приборы других производителей.

При разработке новых светодиодов компания HPL позаботилась о конечных потребителях, предложив выбор компактной вторичной оптики. Сейчас доступны оптические элементы с углами 15, 25 и 45 град. В таблице приведены краткие характеристики светодиодов серии SHOCK.

Компания HPL выпускает и «стандартные» светодиоды, в которых используются кристаллы Epistar, Semiled и Cree. Сейчас доступны светодиоды с типоразмерами корпусов  $9 \times 9$ ,  $7 \times 7$ ,  $4 \times 4$  и  $3 \times 2$  мм толщиной 1,5 мм, предназначенные для поверхностного монтажа или предустановленные на теплоотводах.

Несомненным преимуществом светодиодов компании HPL является наличие первичной оптики, которая имеет два варианта материала исполнения: силикон и стекло. Если говорить о самом массовом продукте компании – светодиодах в корпусе  $7 \times 7$  мм, то на них устанавливаются силиконовые линзы с углами рассеяния 25, 45, 110, 120 и 100/50 град. Стеклопленочная оп-

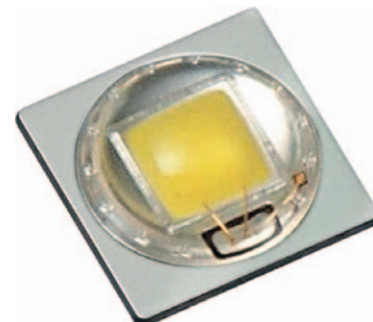


Рис. 1. Светодиод HPL серии SHOCK

тика применяется в серии RGB  $9 \times 9$  (70 и 110 град.) и на светодиодах серии RAMBO размером  $4 \times 4$  мм (линзы 60 и 120 град.). На рисунке 2 представлены варианты корпусов мощных светодиодов HPL.

Помимо приборов, работающих в диапазоне видимого света, фирма HPL производит инфракрасные светодиоды с длиной волны 940 нм, которые могут применяться в приборах ночного видения. Также доступны 1-Вт ИК-светодиоды с длинами волн 660, 730 и 850 нм и углами рассеяния 25, 45, 110 и 120 град. в корпусах  $7 \times 7$  и  $4 \times 4$  мм на кристаллах AlGaAs/AlGaAs, AlGaAs/GaAs. В аналогичных корпусах производятся мощные 1-Вт УФ-светодиоды на кристаллах InGaN с длинами волн 365, 375, 385 и 400 нм; они применяются в медицине, биологии, для освещения и подсветки, в банковском оборудовании и т.д.

Светодиоды HPL поставляются на лентах для автоматизированного монтажа и на теплоотводах в форме «звезды» и «квадрата». Квадратный теплоотвод необходим в случае установки вторичной оптики (коллиматора) для получения угла рассеяния 10 и 25 град.

## Основные характеристики 1-Вт светодиодов серии SHOCK

Наименование	Световой поток, лм	Цвет свечения	Тепловое сопротивление, °C/Вт	Угол, град.
HPL-H40ZB1BA	10	Синий	10	140
HPL-H40ZG1BA	55	Зелёный		
HPL-H40ZR1BA	35	Красный		
HPL-H40ZW1BA	80	Холодный белый		

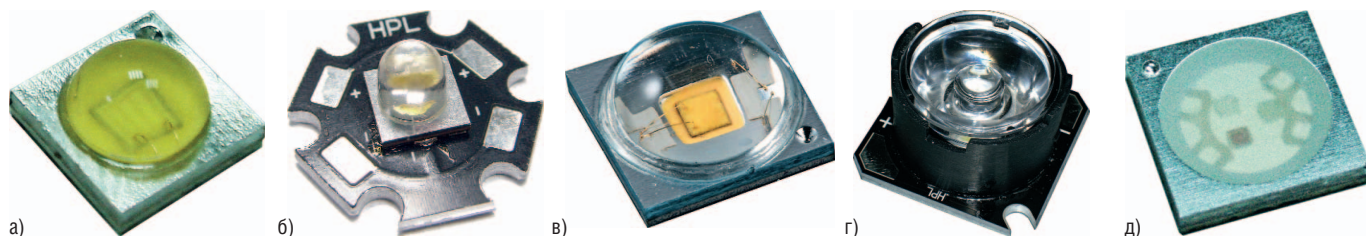


Рис. 2. Корпуса светодиодов HPL

а) Корпус 4 × 4 мм со стеклянной линзой серии RAMBO; б) корпус 7 × 7 мм на теплоотводе «звезда»; в) корпус 7 × 7 мм для поверхностного монтажа; г) светодиод 7 × 7 мм на квадратном теплоотводе с установленной вторичной оптикой; д) RGB-светодиод в корпусе 9 × 9 мм и плоской линзой 110 град.

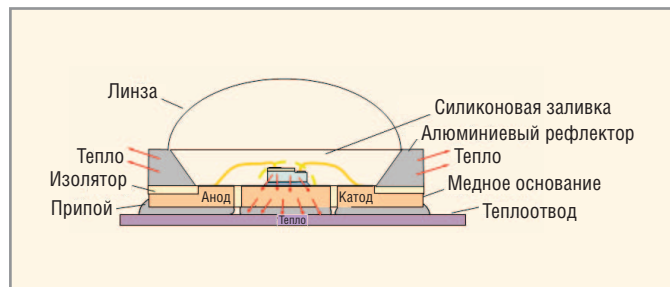


Рис. 3. Конструкция светодиода HPL в корпусе 7 × 7 мм

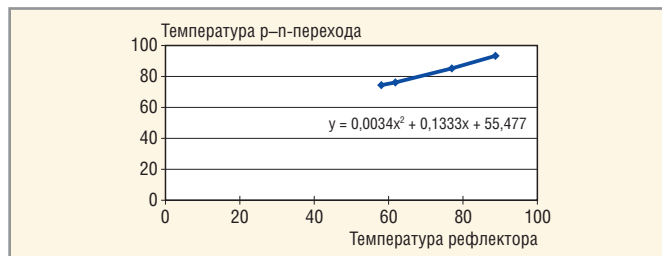


Рис. 4. График зависимости температуры рефлектора от температуры кристалла

Фирма HPL производит соответствующие держатели и линзы.

Также следует остановиться на некоторых технических особенностях конструкции самого светодиода, которая представлена на рисунке 3.

Во всех светодиодах HPL применяют технологию заливки кристалла прозрачным силиконовым компаундом, на который впоследствии устанавливается первичная оптика. Это позволяет сохранить работоспособность мощного светодиода при повреждении линзы в тяжёлых условиях эксплуатации.

Алюминиевый рефлектор формирует световой поток, а медное основание отводит тепло от кристалла, обеспечивая низкое тепловое сопротивление между кристаллом и корпусом  $R_{th}(J-C) \leq 8^\circ C/Wt$  (для светодиодов серии 4 × 4, для светодиодов 7 × 7 этот показатель составляет  $10^\circ C/Wt$ ). При этом толщина светодиода всего 1,5 мм. Алюминиевый рефлектор позволяет с большой точностью измерять температуру кристалла во время работы. Если температура корпуса в районе метки полярности составляет  $77^\circ C$ , то температура р-п-перехода кристалла будет  $85^\circ C$ . На рисунке 4 приведён график зависимости температуры рефлектора от температуры кристалла, полученной экспериментальным путём.

Помимо защиты от механических воздействий, конструкцией светодиода предусмотрена защита от электростатических разрядов до 2 кВ с помощью включенного параллельно

кристаллу стабилитрона. Схема включения приведена на рисунке 5.

Огромным преимуществом мощных светодиодов HPL является то, что при их монтаже не требуется применения специальных клеев, эпоксидных смол и т.п. На токопроводящие дорожки наносится паяльная паста, на которую устанавливается светодиод, после чего он готов к нагреву в паяльной печи.

По прогнозам аналитиков, в ближайшие годы рынок светодиодной продукции ждёт активный рост. Если учесть высокие показатели продаж светодио-

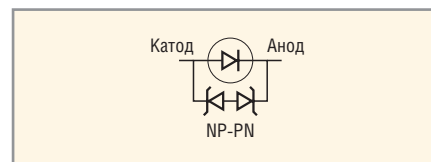


Рис. 5. Схема включения защитного стабилитрона

дов компании HPL в России за предыдущие годы, можно с уверенностью сказать, что светодиоды серии SHOCK найдут своего потребителя, для которого важно высокое качество по разумной цене.

