

Константин Староверов

НОВЫЕ СВЕТОДИОДЫ XLAMP КОМПАНИИ CREE



В этом году компания CREE объявила о существенном расширении ассортимента выпускаемых светодиодов XLAMP. Новинки в семействах MC-E, XR-E, XR-G, MX-6 отличаются улучшенными рабочими характеристиками, ориентированы на разнообразные области применения и позволяют создавать энергосберегающую светотехническую продукцию, обладающую рядом конкурентных преимуществ.

Светодиоды (СД), в сравнении с лампами накаливания, прошли обратный путь развития, став вначале индикаторными приборами, а впоследствии эволюционировав до полноценных осветительных приборов. Современные сверхъяркие СД с уровнем светоотдачи более 90 лм/Вт способны конкурировать с большинством выпускаемых ламп. Число прочих преимуществ светодиодов дополняют высокая надежность и механическая прочность, полная экологическая безопасность, отсутствие проблем с запуском при низких температурах. Кроме того, благодаря таким особенностям СД, как простота электрического управления и доступность во множестве исполнений с различными углами обзора и цветами свечения, они могут использоваться в сферах, где применение иных источников света либо невозможно, либо непрактично. К числу таких областей применения относятся иллюминационные и светодинамические системы, архитектурная подсветка, освещение помещений по дизайн-проекту, информационные дисплеи и табло. Развитию светодиодных технологий способствует не только расширение областей применения, но и введение разнообразных регуляторных норм, направленных на удаление с рынка источников света с низкой эффективностью. Тому примером может служить недавно принятая Европарламентом директива 244/2009/ЕС, которая направлена на постепенное удаление с рынка Евросоюза ламп накаливания и малоэффективных галогеновых ламп. В таких условиях, чтобы укрепить свои позиции на рынке, ведущие производители твердотельных источников света вынуждены непрерывно совершенствовать свою продукцию по всем направлениям: кон-

струкция, электрические, оптические и тепловые характеристики, функциональность, цветовые исполнения. Свою ставку в борьбе за укрепление позиций на рынке уже сделал известный новатор в области светодиодных технологий — компания Cree. Она существенно обновила ассортимент выпускаемых сверхъярких светодиодов XLAMP [1], которые позиционирует как светодиоды светотехнического класса.

Светодиоды XLAMP разделены на нескольких семейств: MC-E, XR-E, XR-C, XR-E, XR-C, 4550 [1]. Всем им свойственны следующие особенности:

- доступность всех цветовых исполнений, в т.ч. белых;
- размещение в корпусе для поверхностного монтажа с электрически изолированной теплоотводящей площадкой;
- срок службы до 50 тыс. часов;
- тестирование в соответствии с самыми жесткими стандартами светодиодной промышленности.

Семейство многокристалльных светодиодов MC-E и первый в промышленности RGBW-светодиод

СД из семейства MC-E (рис. 1) представляют собой четырехкристалльные

сборки, помещенные в миниатюрный (площадью 7x9 мм²) RoHS-совместимый 8-выводной корпус для поверхностного монтажа. Все четыре кристалла СД электрически не связаны между собой и соединены с отдельными выводами. Прежде в семейство входили только СД белого свечения, отсортированные по трем группам с холодным, нейтральным и теплым оттенками. Примечательно, что каждый из встроенных СД обладает таким же световым потоком, что и СД из семейства XR-E. Таким образом, светодиоды MC-E, занимающие одну и ту же с СД XR-E площадь, дают возможность четырехкратно увеличить световой поток. Столь существенное повышение светового выхода стало возможным благодаря применению корпуса с рекордно низким тепловым сопротивлением — всего лишь 3°С/Вт. Опираясь на эти уникальные тепловые характеристики, компания создает еще одну многокристалльную новацию — первый в промышленности RGBW-светодиод (характеристики см. в таблице 1). Ранее были известны различные многоцветные конфигурации, в т.ч. RGB, RGGB, RGBA, но дополнение RGB-кристаллов именно белым светодиодом сделано впервые. Компания считает, что такая цветовая конфигурация позволит создавать более высококачественные светотехнические устройства для архитектурных объектов, концертных площадок, витрин и прилавков торговых заведений, учреждений здравоохранения и др. Примечательно, что при питании каждого встроенного СД максимальным током 700 мА,

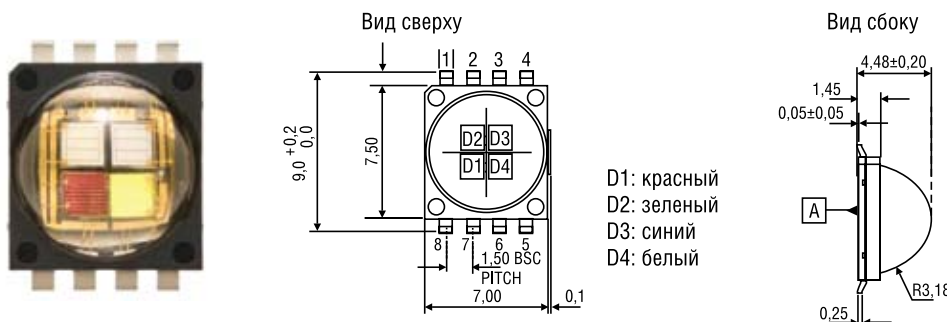


Рис. 1. Внешний вид и конструкция светодиодов MC-E

Таблица 1. RGBW-светодиоды MC-E

Код заказа	Цвет	Световой поток ($I_F = 350$ мА), не менее лм	Доминирующая длина волны, нм	$V_{F, \text{тип}}$ ($I_F = 350$ мА), В	Макс. ток, мА	Угол обзора
MCE4CT-A2-0000-00A5AAAA1	Красный	30,6	620...630	2,2	700	115°
	Зеленый	67,2	520...535	3,4		
	Синий	8,2	450...465	3,2		
	Белый	95	холодный белый	3,2		
MCE4CT-A2-0000-00A4AAAB1	Красный	30,6	620...630	2,2		
	Зеленый	67,2	520...535	3,4		
	Синий	8,2	450...465	3,2		
	Белый	80	нейтральный белый	3,2		

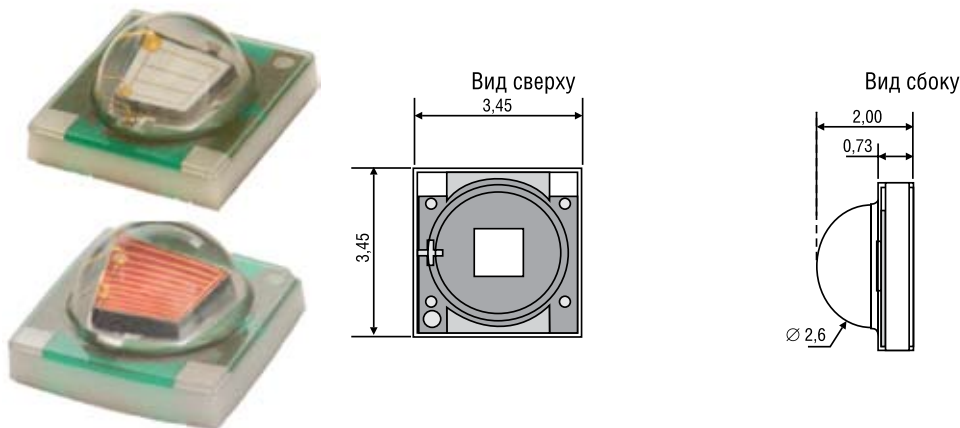


Рис. 2. Внешний вид и конструкция светодиодов XP-E

Цветные светодиоды в семействе XP-E

Семейство XP-E (рис. 2) составляют дискретные сверхъяркие СД, размещенные в ультракомпактном корпусе для поверхностного монтажа. Занимаемая ими площадь на 80% меньше по сравнению с предшественниками из семейства XR-E. Еще одной интересной особенностью этого корпуса является его высокая стойкость к жидкостям. Светодиоды сколь угодно долгое время могут сберегаться без упаковки, если окружающая температура не превышает 30°C, а относительная влажность 85%. Теперь воспользоваться уникальными преимуществами данного корпуса смогут и разработчики иллюминационных систем, так как в дополнение к выпускавшимся прежде трем белым СД (холодный, нейтральный, теплый оттенки) теперь доступны СД для шести цветовых категорий (см. таблицу 2). Светодиоды XP-E существенно опережают аналогичную продукцию компаний Nichia (NS6_083)

суммарный световой поток на выходе будет достигать 500 лм! Благодаря дополнению всех четырех кристаллов единой линзой и ничтожному расстоянию между кристаллами, применение новинок позволит добиться более эффек-

тивного синтеза цветов и минимизирует проявление эффекта теней, который свойственен многоточечным источникам света. Данные преимущества особенно очевидны на фоне решений, выполненных на основе дискретных СД.

Таблица 2. Цветные светодиоды XP-E

Код заказа	Цвет	Световой поток, не менее, лм	Доминирующая длина волны, нм	$V_{F, \text{тип}}$ ($I_F = 350$ мА), В	Макс. ток, мА	Угол обзора
XPEROY-L1-0000-00901 XPEROY-L1-0000-00A01	Королевский синий	350 мВт 425 мВт	450...465	3,2	1000	130°
XPEBLU-L1-0000-00W01 XPEBLU-L1-0000-00Y01	Синий	23,5 30,6	465...485	3,2	1000	130°
XPEGRN-L1-0000-00701 XPEGRN-L1-0000-00801 XPEGRN-L1-0000-00901 XPEGRN-L1-0000-00A01 XPEGRN-L1-0000-00B01 XPEGRN-L1-0000-00C01	Зеленый	67,2 73,9 80,6 87,4 93,9 100	520...535	3,4	700	130°
XPEAMB-L1-0000-00Y01 XPEAMB-L1-0000-00Z01 XPEAMB-L1-0000-00201 XPEAMB-L1-0000-00301 XPEAMB-L1-0000-00401	Янтарный	30,6 35,2 39,8 45,7 51,7	585...595	2,2	500	130°
XPERDO-L1-0000-00201 XPERDO-L1-0000-00301 XPERDO-L1-0000-00401 XPERDO-L1-0000-00501	Красно-оранжевый	39,8 45,7 51,7 56,8	610...620	2,2	700	130°
XPERED-L1-0000-00Y01 XPERED-L1-0000-00Z01 XPERED-L1-0000-00201 XPERED-L1-0000-00301 XPERED-L1-0000-00401	Красный	30,6 35,2 39,8 45,7 51,7	620...630	2,2	700	130°

и OSRAM (Golden Dragon Plus) как по оптическим характеристикам, так и по занимаемой площади. Близкими оптическими характеристиками, но все-таки с некоторым отставанием, обладают светодиоды Rebel компании Lumileds, но занимаемая ими площадь все же ощутимо больше, чем у новинок Cree (13,5 мм² против 11,9 мм², т.е. на 13% больше). Важно обратить внимание на то, что у красных, янтарных и красно-оранжевых СД выше тепловое сопротивление корпуса (15°С/Вт против 9°С/Вт для всех остальных СД семейства XP-E).

В качестве ключевых областей применения новых цветных СД компания Cree видит устройства декоративной подсветки архитектурных объектов, в том числе с изменяющимися цветами; иллюминационные системы общего назначения, в том числе с RGB-цветовым синтезом; специальную светосигнальную аппаратуру и транспортные средства. В RGB-применениях малые занимаемые размеры СД дают дополнительные преимущества снижения расстояния между СД и за счет этого – лучшее смешивание цветов, большую однородность выходного потока, снижение размеров конечной конструкции и повышение разрешающей способности. Кроме того, полная симметричность конструкции корпуса СД, в котором совпадают оптический и механический центры, позволит с большей эффективностью использовать дополнительную оптику и будет способствовать ее более точной установке.

XP-G – новое семейство светодиодов с рекордно высокими яркостью свечения и эффективностью

На состоявшейся в Нью-Йорке с 5 по 7 мая текущего года выставке-конференции LIGHTFAIR International компания Cree продемонстрировала образцы нового семейства светодиодов XLamp – XP-G (см. таблицу 3, рис. 3). Пока что в это семейство входят два СД холодного белого цвета свечения, отсортированные по световому потоку. При питании током 350 мА новые СД достигают уровня светоотдачи 132 и 139 лм/Вт, а при токе 1 А они генерируют 345 люмен! Если сравнить выходные характеристики новых СД с лучшим представителем семейства XP-E той же цветовой категории при протекании равного тока 700 мА, то обнаружится превосходство XP-G на 35% по световому потоку и на 43% по светоотдаче. На практике такое превосходство проявляется в возможности замены трех светодиодов XP-E на один XP-G. Например, выполненный на 3 СД XP-E (бин Q5, 100 лм) источник света характеризуется суммарной потребляемой мощностью 3,18 Вт (через каждый СД протекает ток 350 мА) и световым выходом 3x85 лм = 255 лм. Примерно такого же

Таблица 3. Семейство XP-G

Цвет свечения	Холодный белый
Цветовая температура, К	8300...5000
Сортировка по световому потоку	R3/R4 (122/130 лм)
Угол обзора	125°
Тепловое сопротивление, °С/Вт	5,5
Максимальный ток, мА	1000
V _{F-TYP} (350 мА), В	3,0
V _{F-TYP} (700 мА), В	3,2
V _{F-TYP} (1000 мА), В	3,3

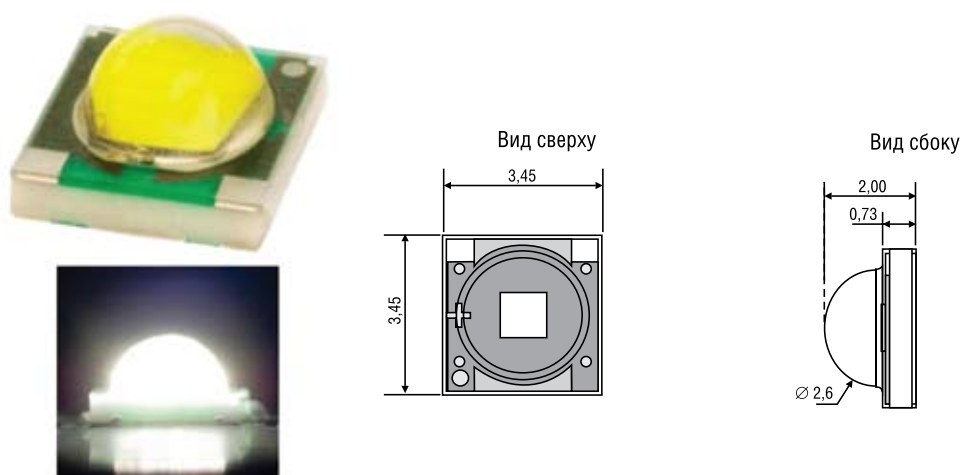


Рис. 3. Внешний вид и конструкция светодиодов XP-G

светового выхода (251 лм) можно добиться, если воспользоваться новым СД XP-G (бин R3, 122 лм) при питании его током 1 А (3,11 Вт). Если учесть, что СД обоих этих семейств размещаются в одном и том же корпусе, то примене-

нии света с максимально-возможными яркостью свечения и светоотдачей. К числу таких применений можно отнести наружное освещение, портативные светильники (фонари, головные светильники, велосипедные фары) и авто-

Компания **CREE** представила первый в промышленности **RGBW-светодиод**. Ранее были известны различные многоцветные конфигурации, в т.ч. RGB, RGGB, RGBA, но дополнение RGB-кристаллов именно белым светодиодом сделано впервые. Компания считает, что такая цветовая конфигурация позволит создавать более высококачественные светотехнические устройства для архитектурных объектов, концертных площадок, витрин и прилавков торговых заведений, учреждений здравоохранения и др. Примечательно, что при питании каждого встроенного СД максимальным током 700 мА, суммарный световой поток на выходе будет достигать 500 лм!

ние СД XP-G позволит не только уменьшить количество светодиодов в конечном решении, но и существенно снизить занимаемую ими площадь. От сокращения количества СД также выигрывает и качество осветительного прибора, так как использование одноточечного или менее многоточечного источника света более предпочтительно с точки зрения однородности светового потока.

Новые СД прежде всего ориентированы на применения, где требуются источ-

ные системы освещения с питанием, например, от солнечных батарей.

Многочастотные светодиоды MX-6 для систем линейного освещения

Компания Cree разработала еще одно семейство СД XLAMP, оптимизированное под системы линейного освещения. СД из нового семейства MX-6 (рис. 4) будут доступны в нескольких белых исполнениях от холодного белого до теплого белого (бины совместимы с

Таблица 4. Семейство MX-6

Цветовые исполнения	Холодный белый	Теплый белый
Угол обзора	120°	120°
Световой поток (300 мА), не менее, лм	100	80
V_{F_TYP} (300 мА), В	3,3	3,3
Светоотдача (300 мА), не менее, лм/Вт	101	81
Световой поток (350 мА), не менее, лм	115	92
V_{F_TYP} (350 мА), В	3,4	3,4
Светоотдача (350 мА), не менее, лм/Вт	97	78

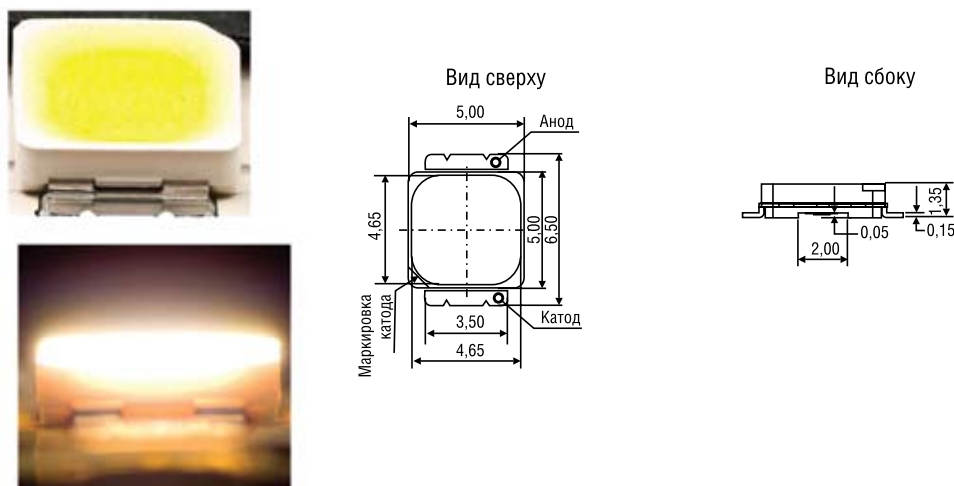


Рис. 4. Внешний вид и конструкция светодиодов MX-6

ANSI/Energy Star). Некоторые характеристики СД представлены в таблице 4. Светодиоды размещены в корпусе для поверхностного монтажа прямоугольной формы с тепловым сопротивлением 5...8°С/Вт. Столь малое значение теплового сопротивления (для сравнения, СД аналогичного класса Nichia обладают тепловым сопротивлением 10...15°С/Вт) в сочетании с высокой предельной температурной переходом 150°С расширяют область использования СД при работе с близким к максимальному током.

Светодиоды MX-6 предназначены для использования в системах линейного освещения, например, рабочих зон на кухне или торговых прилавков, в том числе охлаждаемых; для построения ламп, совместимых по конструкции с трубчатыми флуоресцентными лампами (T12, T8 и др.), и светодиодных ламп ненаправленного (A) и направленного (MR, PAR, R) типов.

Особенности применения светодиодов XLAMP

Несмотря на то, что заявляемый срок службы светодиодов XLAMP достаточно высок (50 тыс. часов) важно понимать, что для достижения указанных показателей надежности необходимо соблюдать электрические и тепловые

режимы работы. Например, эксплуатация СД при температуре перехода близкой к предельно допустимой приводит к снижению светового выхода и преждевременному отказу СД. К досрочному выходу из строя СД также могут привести [2]:

- действие электростатических разрядов (светодиоды XLAMP оснащены защитой только на 2 кВ, что гарантирует сохранение их надежности во время доставки, монтажных операций и ручном обращении, однако может оказаться недостаточным в некоторых специфических применениях, например, автомобильные бортовые огни и фары);

- кратковременная перегрузка по току и/или напряжению, вызванная запуском схемы или «горячей» коммутацией;

- работа с током, превышающим максимальный.

Все это указывает на важность тщательного обоснования не только источников света, но и схемы управления ими, так как от качества именно ее работы зависит недопущение перечисленных аварийных условий.

Немаловажен и выбор материала печатной платы и других составляющих пути отвода тепла, поскольку они напрямую влияют на величину рабочей температуры перехода. О материалах

для управления тепловыми режимами уже шла речь на страницах НЭ [3].

Закключение

Представив новые СД, компания Cree добилась улучшений выпускаемого ассортимента СД XLAMP. Среди таких улучшений:

- появление первых в мире RGBW-светодиодов, вошедших в семейство MC-E и обеспечивающих высокое качество цветового синтеза и очень большой световой выход (до 500 лм при питании каждого из четырех СД током 0,7 А);

- добавление цветных исполнений (шесть цветовых групп) в семейство светодиодов XP-E с передовыми характеристиками корпуса для своего класса СД (тепловое сопротивление 9...15°С/Вт, занимаемая площадь 3,45x3,45 = 11,9 мм²);

- выпуск первых белых светодиодов в конструктиве XP (новое семейство XP-G) более высокого класса эффективности по сравнению с семейством XP-E;

- создание нового семейства белых СД MX-6, конструкция которых оптимизирована под задачи линейного освещения.

В условиях нарастающей конкуренции на рынке энергоэффективных и экологически-безопасных светотехнических систем, такое обновление ассортимента подтверждает лидерские позиции компании Cree в светодиодной промышленности. Продукция компании Cree позволит ее клиентам создавать устройства с множеством конкурентных преимуществ, в том числе — более низким энергопотреблением за счет улучшенной светоотдачи СД, более широким рабочим температурным диапазоном за счет отличной теплопроводности корпуса СД, более высокой однородностью светового потока и меньшими размерами конечного решения за счет сокращения числа дискретных СД.

Литература

1. Звонарев Е. Мощные светодиоды ведущих мировых производителей // Новости электроники, №17, 2008 г. — С.3-10.

2. Cree® XLamp® LED Electrical Overstress // Application Note: CLD-AP29.000, Cree, Inc. 2009. — 9 p.

3. Староверов К. Системы охлаждения для светодиодов // Новости электроники, №17, 2008 г. — С.21-23.

Получение технической информации,
заказ образцов, поставка —
e-mail: lighting.vesti@compel.ru