

Алексей Гореславец | alexander.goreslavets@symmetron.ru

Пять шапок света Z-Power P7

*Шапок с пять найдется свету,
А тепла и дыму нету.
Петр Ершов,
«Конек-Горбунок»*

Судя по цитате из сказки, энергосберегающие технологии освещения волновали человечество с давних пор. А теперь сказка стремительно начала входить в нашу жизнь.

Компания Seoul Semiconductor, одна из лидирующих в мире фирм — разработчиков светодиодов, объявила о завершении разработки и начале коммерческого производства сверхъяркого светодиода серии Z-Power P7. Световой поток этого светодиода может достигать 900 лм при мощности потребления порядка 12 Вт.

Впечатляет, не правда ли? Но, как показывает опыт общения с различными категориями потребителей, а порой и поставщиков светотехнической продукции, у них пока еще нет понимания, что значит «900 лм» и чем эти самые «светодиодные люмены» отличаются (или не отличаются) от люменов люминесцентных или обычных ламп накаливания. И самое главное, куда бы эти самые люмены половчее применить?

С детских лет для всех, кто читал или слушал сказку про Конька-Горбунка, было совершенно понятно, что количество света измеряется шапками. По мере взросления в ход пошли свечи и ватты. Наверное, все когда-то слышали от бабушки выражение вроде «лампа в 300 свечей». Потом эквивалентом яркости стали ватты, да-да, именно ватты, ведь было совершенно очевидно, что лампочка в 100 Вт — это светло и ярко в сравнении с лампой в 25 Вт. Ну и наконец, когда в старших классах школы в ход пошли прогрессивные и правильные люмены, все стало окончательно непонятно... Хотя если разобраться, то люмен как раз и представляет из себя то количество света, которое среднестатистическая свеча испускает в объемный угол, равный одному стерadianу. Не знаю, как в других странах, а у нас все хорошо представляют, как горит свеча и сколько она дает света. Например, когда темно, со свечой по лесу особо не погуляешь, да и под машиной, если что закатилось, особо ничего не разглядишь. Старый добрый карманный фонарик с маленькой лампочкой в 2–3 Вт давал световой поток в 25–40 лм. Он светил примерно как аналогичное количество свечей, но это несомненно было гораздо ярче и в какой-то мере решало проблему мобильного освещения, однако яркости все равно категорически не хватало. Время шло, и современные технические решения превзошли самые смелые фантазии прошлых времен. Сначала газоразрядные лампы,

а теперь и мощные светодиоды все активнее используются в различных осветительных устройствах. Причем последние, несмотря на относительно высокую стоимость, все стремительней завоевывают мир и вытесняют другие источники света. И если в уличном освещении позиции газоразрядных ламп все еще достаточно сильны, то в различных мобильных устройствах, от карманных фонарей до автомобильных фар, мощные осветительные светодиоды лидируют. Отсутствие спиралей накаливания выводит надежность световых устройств на базе мощных светодиодов на совершенно новый уровень. Особенно это заметно в условиях повышенной сложности эксплуатации, а сверхдлинные сроки службы (до 50–70 тыс. часов) позволяют владеть этими устройствами не одному поколению. Особое место среди мощных светодиодов в настоящее время занимает модель Z-Power P7 компании Seoul Semiconductor (рис. 1).

Светодиод P7 состоит из четырех излучающих эмиттеров и линзы большого диаметра, дает широкий луч света, который можно видоизменять внешней оптикой. Низкое тепловое сопротивление порядка 3 °C/Вт обеспечивает хороший теплоотвод от кристалла (см. таблицу).

Светодиоды этой серии уже запущены в массовое производство. Один такой светодиод обеспечивает световой поток 740 лм при потребляемой мощности порядка 10 Вт, что вполне сравнимо с величиной светового потока лампы накаливания 75 Вт, на максимальной же мощности его поток доходит до рекордных 900 лм. При мощности около 4 Вт эффективность светодиодов серии Z-Power P7 достигает величины 85–90 лм/Вт, что в 8–9 раз превышает эффективность лампы на-



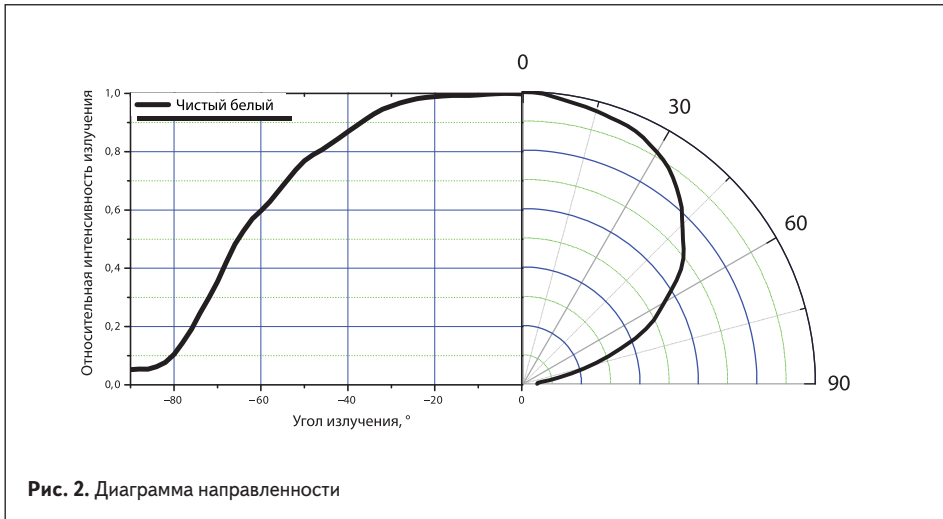
Рис. 1. Внешний вид светодиодов серии Z-Power P7

каливания. Хотя световой поток светодиодов серии Z-power P7 при мощности 12 Вт и сопоставим со световым потоком люминесцентной лампы аналогичной мощности, которая дешевле, за счет более эффективной оптики весь этот поток может быть направлен в сторону освещаемого объекта, а не во все стороны, как у лампы накаливания или люминесцентной лампы. Особо стоит отметить, что в спектре излучения этого светодиода полностью отсутствует ультрафиолетовое излучение и он не оказывает отрицательного воздействия на зрение.

Нельзя не упомянуть про такое важное качество светодиодов, как отсутствие ограничений на количество циклов включения/выключения и отсутствие пусковых токов при включении. Любые лампы накаливания и люминесцентные лампы всегда имеют ограничение по количеству циклов включения/выключения, поскольку эти действия приводят к огромным перепадам температур их спиралей и, как следствие, выходу ламп строя. Конечно, если лампа освещает, например, склад и не выключается никогда, то эта проблема не особо актуальна, но для лампы, установленной в коридоре и включающейся по сигналу датчика движения, срок службы будет существенно короче. Решение этой проблемы, конечно, существует и заключается в плавном включении ламп, но это

Таблица. Характеристики светодиода серии Z-Power P7

Параметр	Обозначение	Величина		
		min	тип	max
Световой поток, лм	Φ_v	—	700	900
	$\Phi_v (I_f = 1400 \text{ mA})$	—	400	—
Цветовая температура, К	ССТ	—	6300	—
Коэффициент цветопередачи	R_a	—	70	—
Прямое падение напряжения, В	V_f	—	3,6	4,2
	$V_f (I_f = 1400 \text{ mA})$		3,3	
Видимый угол излучения, °	$2\theta^{1/2}$	130		
Тепловое сопротивление, °C/Вт	R_{θ}	3		



не всегда комфортно, и иногда даже секундная задержка освещения после щелчка выключателя бывает сильным раздражающим фактором. Что же касается пусковых токов ламп накаливания, обусловленных низким сопротивлением спиралей в холодном состоянии, то применительно к одной лампе никаких проблем нет. Однако когда включается одновременно несколько сотен или тысяч ламп, это может привести к кратковременным перегрузкам сети.

Светодиоды, в отличие от других ламп, включаются практически мгновенно, без пусковых бросков тока, и количество включений для них не имеет никакого значения.

Кстати, непонятно, почему на фоне таких явных преимуществ некоторые продавцы, пытаясь приукрасить полезность осветительных светодиодов, тасуют факты и весьма искусно манипулируют значениями удельного светового потока светодиода на номинальной мощности, пропорционально увеличивая их для мощности максимальной. Ведь для построения системы освещения не столь уж важно, световой поток во сколько люмен выдает светодиод. На самом деле важны не люмены, а люксы, то есть отношение излучаемого светового потока к освещаемой площади, именно этим параметром

определяются комфортные условия освещенности. В этом отношении осветительные светодиоды Z-Power P7, у которых вся диаграмма направленности (рис. 2) лежит в пределах угла 130°, а ее наибольшая эффективность в пределах 110°, сегодня вне конкуренции.

Большая встроенная линза обеспечивает малые потери светового излучения и обеспечивает реальную световую эффективность светодиодов серии Z-Power P7 почти в 2,5 раза выше, чем у стандартных ламп общего освещения — неважно, накаливания или же люминесцентных, имеющих аналогичное значение светового потока.

Еще одна характеристика заслуживает особого внимания в условиях России: отсутствие влияния отрицательных температур на эксплуатационные характеристики светодиодов Z-Power P7. Они могут эксплуатироваться при -40 °С, в отличие от люминесцентных ламп, для которых отрицательные температуры нежелательны. Мало того, при отрицательных температурах время жизни мощных светодиодов может возрастать в 3–5 раз, достигая в реальных условиях эксплуатации 100 тыс. часов.

Все вышеизложенное указывает на то, что светодиоды серии Z-Power P7 могут применяться в самых разнообразных сферах, таких

как, например: освещение на транспорте; ландшафтное освещение; многоцелевые источники света и любые другие сферы, где требуются очень яркие и эффективные источники света. Срок службы этих светодиодов даже в самых жестких условиях составит не менее 15–20 тыс. часов, и это значение порой на порядок, а то и два превосходит сроки службы некоторых обычных ламп.

В некоторых случаях столь мощные и компактные источники света, как светодиод Z-Power P7, просто идеальны — например, они подходят для самых разнообразных фонарей, начиная от тактического полицейского, шахтерского фонаря и велофары и заканчивая специальным подводным светильником. Безусловно, в настоящее время фонари на ксеноновых и криптоновых лампах, не говоря уже о миниатюрных галогеновых, практически достигли совершенства. Первые модели фонарей на светодиодах им, безусловно, проигрывали или были в лучшем случае сопоставимы по световому потоку, выигрывая лишь во времени работы от одной батареи. Но появление светодиода Z-Power P7 качественно изменило картину. Небольшой цилиндрический корпус, маленькая плата устройства управления, выполненная на микросхеме типа LM3552 (рис. 3) с минимумом внешних деталей, один литий-ионный аккумулятор — и мы имеем герметичный фонарь, который светит под водой и, наконец, светит как надо.

Трудно себе представить, как такой маленький фонарь (рис. 4) может в течение часа давать света лишь на 40% меньше, чем стандартная автомобильная фара, а в течение почти 3 часов — в 8–10 раз больше, чем обычный фонарик с лампой накаливания. Если же подобный фонарь перевести в режим яркости, сопоставимый с яркостью обычного карманного фонарика, то время его работы составит около суток.

В заключение хочется сказать, что реакция людей, впервые увидевших своими глазами, что на практике представляют из себя 900 лм, которые выдает фонарь на светодиоде Z-Power P7, варьируется от крайнего удивления до возгласа «Не может быть!». А на традиционный вопрос, сколько же света он дает, я обычно отвечаю: «ПЯТЬ ШАПОК!!!».

