

Блоки питания и защиты светодиодов

производства Mean Well

В статье рассматриваются высокопроизводительные источники питания серий CLG, HLG, HVG(C), LDV компании Mean Well, предназначенные для светодиодного освещения. Рассмотрены некоторые особенности их применения, приведены основные технические параметры. Также рассмотрено устройство SPD-20, предназначенное для защиты данных источников питания от скачков напряжения, вызванных различными сбоями в работе энергосетей, ударов молний и т. д.

Для питания большинства LED-светильников необходим постоянный ток. Соответственно, источник питания (ИП) для них должен быть драйвером тока, а не источником напряжения (то есть обеспечивать на выходе стабилизированный постоянный ток). Характеристики светодиодов могут различаться даже в пределах одной и той же серии. Так, неизбежно существующая разница в величине прямого падения напряжения между двумя светодиодами, имеющими одни и те же номинальные характеристики, вызовет различную яркость свечения данных элементов. То же самое касается их рабочей температуры: при нагреве светодиода, как и при изменении температуры внешней среды, яркость его свечения будет меняться. Другим важным параметром, на который непременно нужно обращать внимание при выборе ИП, является величина пульсации выходного тока. Она существенно влияет на стоимость блока питания, поскольку от нее самым непосредственным образом зависит срок службы светодиода. Пульсации тока увеличивают рассеиваемую мощность, чем повышают температуру полупроводника и уменьшают срок его жизни (который удваивается с понижением температуры $p-n$ -перехода на каждые 10 °C).

Однако следует заметить, что даже приблизительно величину продолжительности работы светодиодов назвать крайне сложно, а в принципе даже и невозможно — речь можно вести разве что о прогнозе долговечности. Средний показатель даже в 50 000 ч свечения — это около

шести лет непрерывной работы светодиода, что, разумеется, на практике измерить практически невозможно (это просто нецелесообразно экономически), поскольку за это время уже несколько раз произойдет обновление продукции.

При выборе ИП для светодиодного светильника также надо обращать внимание на факторы, напрямую влияющие на его качество и стоимость:

- Наличие корректора коэффициента мощности (ККМ, или PFC), пассивного или активного.

Данная функция нужна, чтобы потребление устройства (блока питания, БП) соответствовало нормам стандартов, которые, в свою очередь, добиваются более эффективного использования полученной энергии и снижения нагрузки на сеть. В БП более-менее приличного уровня речь идет только об активной коррекции коэффициента мощности (APFC), не говоря уже о высококачественных источниках питания, каковыми, несомненно, являются источники Mean Well. Типичное значение коэффициента мощности (PF) для них превышает 0,98.

- Эффективность (КПД).

Коэффициент полезного действия блоков питания Mean Well такого класса составляет 90%. Несмотря на прямо пропорциональную зависимость стоимости БП от величины его КПД, использование источников с более высоким значением данного коэффициента в длительной перспективе позволит весьма значительно сэкономить на счетах за электроэнергию. А особенность светодиодного освещения как раз и состоит в том, что срок его службы

исчисляется годами — средний срок жизни светодиода составляет не менее 4–5 лет непрерывной работы. КПД — это, по сути, мера рассеиваемой энергии, то есть той электроэнергии, за которую потребитель платит, но которую не может использовать на полезную работу. На таком значительном временном отрезке разница в энергопотреблении между блоком Mean Well (с КПД порядка 90%) и менее качественным блоком с КПД в 70% будет очень ощутима, и, выраженная в денежном эквиваленте, может составить до половины стоимости самого ИП. Так что в конечном итоге высокопроизводительные блоки питания разницу в стоимости оправдают с лихвой.

- Работоспособность БП в условиях внешней среды (IP, температура, вибрации).

Тут все просто: из-за специфики светодиодного освещения (жесткие условия эксплуатации, такие как: снег, дождь, пыль, пониженные и повышенные температуры) хороший, качественный БП должен быть герметичным (IP67 или IP65), устойчивым к вибрациям (желательно 5G), выполненным в металлическом корпусе для более эффективного охлаждения и сохранять при этом высокий КПД. Это очень важный момент, так как для большинства электронных компонентов справедливо правило, гласящее, что срок их службы с возрастанием рабочей температуры значительно сокращается. Для электролитических конденсаторов, например, срок службы сокращается наполовину при увеличении рабочей температуры всего на 10 °C.

Всем вышеперечисленным требованиям соответствуют блоки питания компании Mean Well, предназначенные для уличного (и не только) светодиодного освещения следующих серий (табл. 1):

- CLG;
- HLG/HLG-xC;
- HVG/HVGC;
- LDV.

Таблица 1. Сравнение высокопроизводительных LED-источников питания Mean Well

Характеристика	Модель				
	CLG	HLG/HLG-xC	HVG	HVGC	LDV
Источник напряжения (режим C.V.+C.C.)	+	+	+	–	–
Драйвер тока	–	+	–	+	+
Коррекция коэффициента мощности двухступенчатая активная	Одноступенчатая для модели CLG-60	+	+	+	+
Диапазон входного напряжения, V AC/V DC	90–295/127–417	90–305/127–431	HVG-100: 180–480/254–679	HVGC-100: 180–480/254–679	180–295/254–417
			HVG-150: 180–528/254–747	HVGC-150: 180–528/254–747	
Степень защиты	IP65/IP67	IP65/IP67	IP65/IP67	IP65/IP67	IP67

Рассмотрим подробнее характеристики этих БП.

CLG

Выходная мощность 60, 100, 150 Вт. Самая бюджетная из высокопроизводительных серий Mean Well, имеющая, тем не менее, встроенную схему активной компенсации реактивной мощности, высококачественный герметичный металлический корпус и полный набор защит (от короткого замыкания, перенапряжения, перегрузки, перегрева). Впрочем, все остальные источники питания, описанные в данной статье, также оснащены таким комплексом защит (рис. 1).



Рис. 1. Источник питания серии CLG

HLG

Диапазон выходных мощностей 40–320 Вт. Модели с выходной мощностью 70 и 90 Вт (соответственно HLG-60H-xC и HLG-80H-xC, где x — величина выходного тока) работают в режиме стабилизации выходного тока С.С. (constant current). Это наиболее универсальная серия как по диапазону номинальных мощностей, так и по количеству номиналов выходных напряжений (12–54 В) (рис. 2).



Рис. 2. Источник питания серии HLG

HVG/HVGC

Модели данной серии работают как в режиме стабилизации выходного напряжения (HVG), так и в режиме постоянного тока (HVGC). Имеют расширенный диапазон входных напряжений и позволяют добиться наивысшего



Рис. 3. Источник питания серии HVG/HVGC

значения выходного напряжения среди всех источников питания Mean Well в корпусе IP65/67 — до 428 В (рис. 3).

LDV

Уникальный в своем роде БП, работающий в режиме стабилизации постоянного тока и имеющий несколько независимых каналов на выходе (шесть каналов по 700 мА или 12 по 350 мА). Преимущества такого решения очевидны: выход из строя одного светодиода в одной цепочке никак не скажется на остальных цепочках. Недостатки — более высокая стоимость такого источника и то, что для такого метода необходимо использовать одинаковое количество светодиодов в каждом канале (рис. 4).



Рис. 4. Источник питания серии LDV

Как уже было сказано выше, применение светильников для уличного освещения сопряжено с очевидными трудностями, вызванными погодой и различными атмосферными явлениями. Если от пыли и влаги большинство источников питания защищены заливкой теплопроводящим компаундом (степень защиты всех перечисленных моделей IP65 и IP67), то от возможности прямого или косвенного попадания молнии никто не застрахован. равно как и от значительных всплесков напряжения в питающей сети, которые неизбежно выведут из строя LED-драйвер.

Защитные устройства серии SPD-20

Для защиты от вышеперечисленных угроз компания Mean Well предлагает специальное защитное устройство (SPD, Surge Protection Device), имеющее название SPD-20-240P/SPD-20-277P (рис. 5). Оно также выполнено в корпусе IP67 и имеет LED-индикатор состояния его работы. В линию защитный блок включается параллельно, по схеме, показанной на рис. 6. Такая схема позволяет максимально просто устанавливать блок в существующую систему освещения. Для этого требуется



Рис. 5. Защитное устройство SPD

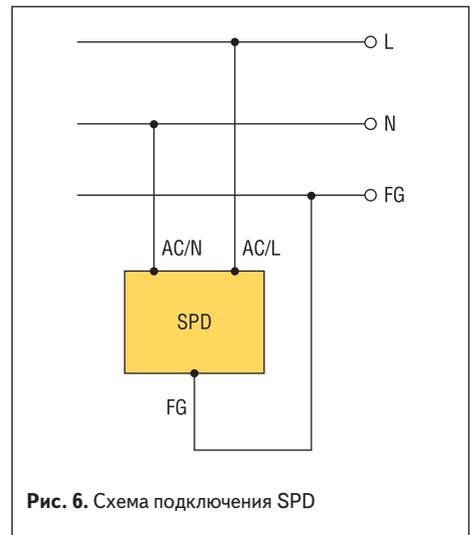


Рис. 6. Схема подключения SPD

лишь минимальное внешнее вмешательство, а польза от него очевидна, ведь стоимость SPD-20 примерно на порядок ниже стоимости LED-драйвера (табл. 2).

В заключение стоит отметить, что каждый из представленных блоков питания по-своему хорош и уникален и определенно займет свою нишу на рынке. Серия CLG отличается невысокой ценой, LDV — наличием многоканального выхода, а HVGC — самым высоковольтным выходом среди LED-драйверов производителя. Объединяет эти источники питания качество сборки, высокий КПД, высокий коэффициент мощности и большой срок службы, который подтверждается гарантией от компании-производителя (5 лет для большинства моделей). А устройство защиты SPD-20 позволит легко и без значительных затрат защитить недорогие LED-драйверы от случайности, которая в ином случае может полностью вывести их из строя. ●

Таблица 2. Характеристики защитного устройства Mean Well SPD-20

Характеристика	SPD-20-240P	SPD-20-277P
Номинальное напряжение, В	240 (50/60 Гц)	277 (50/60 Гц)
Макс. продолжительное рабочее напряжение, В	300	320
Номинальный разрядный ток, кА	5	
Максимальный разрядный ток, кА	20	
Время срабатывания защиты, нс	<25	
Рабочая температура, °С	-40...+70	
Размеры, мм	90×70×50	