

Специальные драйверы RECOM

для питания светодиодов

Вне всяких сомнений, за светодиодным освещением будущее. Благодаря светодиодам оно становится полностью электронным, вытесняя технологию, существовавшую на протяжении практически 100 лет без кардинальных изменений. Светодиоды работают от низкого постоянного тока и, следовательно, их непросто интегрировать в существующую сеть электропитания. Для этого необходимы светодиодные драйверы с высоким уровнем КПД, преобразующие энергию из розетки для питания светодиодов. В большинстве случаев драйверы скрыты от глаз, и их роль недооценена. Однако для освещения будущего они играют такую же важную роль, как двигатель для автомобиля.

Лампы накаливания постепенно вытесняются энергосберегающими лампами, которые всего несколько лет назад казались решением всех проблем. Однако такие лампы имеют и серьезные недостатки. Если разбить энергосберегающую лампу, высвобождаются опасные пары ртути. Кроме того, разогрев такой лампы до полной яркости занимает определенное время.

Наиболее перспективным направлением в освещении, безусловно, являются светодиодные технологии, сделавшие огромный рывок за последние пять лет. Такие системы освещения лидируют по показателям КПД и сроку службы. Кроме того, они предоставляют дизайнерам практически неограниченные новые возможности в части управления освещением и дизайна светильников. Светодиодные

драйверы позволяют управлять яркостью светодиодов.

Светодиодная технология: первый взгляд

Каждый светодиод обладает пороговым напряжением чуть выше 3 В. Поскольку это значение слегка отличается даже у светодиодов одного типа, в то время как светоотдача всегда пропорциональна уровню тока, светодиоды обычно соединяют последовательно и подключают к источнику постоянного тока. Все светодиоды, таким образом, работают с одинаковой яркостью, что очень важно для создания однородного освещения.

Светодиоды выпускаются с различной номинальной мощностью, поэтому для их работы необходимы драйверы с различным выходным постоянным током. Для питания 1-Вт светодиодов требуется уровень тока 350 мА, в то время как для питания светодиодов с номинальной мощностью 2 Вт — 700 мА. Максимальное выходное напряжение драйвера, таким образом, определяет количество светодиодов, которые могут быть последовательно соединены. В настоящее время на рынке представлены так называемые «многокристалльные светодиоды». На керамическую подложку площадью 2 см² нанесено множество маломощных светодиодов, и благодаря фосфорному покрытию отдельные источники света сливаются в один световой поток. Для многокристалльных светодиодов требуются напряжение около 40 В и постоянный ток 500 или 700 мА, в зависимости от номинальной мощности.

Другой тип светодиодных осветительных приборов — это гибкие световые ленты любой длины, часто используемые для декоративной подсветки. Три или шесть светодиодов объединены в короткие цепочки, которые в свою очередь объединяются в светодиодные ленты. Для подключения такой светодиодной ленты необходим специальный источник питания, сертифицированный в соответствии с EN 61000-3-2 класс С. Один из таких источников питания — светодиодный драйвер RACV30 мощностью 30 Вт от компании RECOM, обеспечивающий 12 или 24 В постоянного тока.

Вместо стандартных 220 В переменного тока от электросети многие приложения с использованием драйверов рассчитаны на питание от постоянного тока. Если напряжение достаточно высокое для подключения нужного количества светодиодов, то можно использовать понижающие драйверы. Если же напряжение слишком низкое, то необходимо использовать

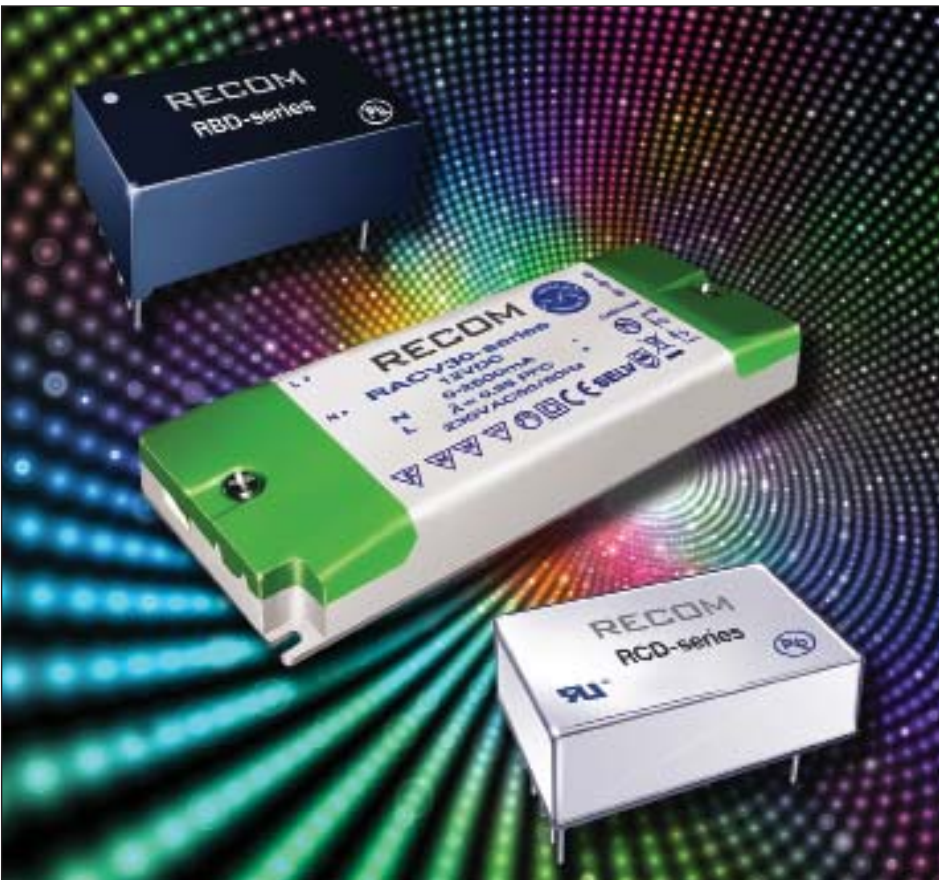


Рис. 1. Назначение драйверов: а) DC/DC-драйвер RBD-12 (сверху слева) автоматически переключается между понижающим и повышающим режимом, в зависимости от входного напряжения; б) драйвер RACV (в центре) предназначен для наращиваемых светодиодных лент с 12 или 24 В; в) драйвер RCD48 (снизу справа) выдает до 60 В для лент, содержащих до 17 светодиодов

повышающие драйверы. В некоторых случаях сложно определить нужный тип источника питания и тогда лучше использовать комбинированные драйверы.

Возможности новых понижающих/повышающих драйверов

В системах освещения с аккумуляторным питанием часто возникает проблема падения напряжения по мере разряда батареи. Предположим, что необходимо разработать светильник, состоящий из семи светодиодов с питанием от солнечной батареи 24 В. Ранним вечером, когда батарея полностью заряжена (27 В), имеется достаточный запас энергии для питания светодиодов через понижающий драйвер. По прошествии ночи заряд падает до 24 В, и свет ослабевает задолго до полного разряда батареи, так как сам драйвер потребляет от 1 до 2 В. До сих пор все, что можно было сделать в такой ситуации, — это выключить один светодиод, потеряв, таким образом, 15% светового потока. Для решения данной проблемы компания RECOM разработала RBD-12 — инновационный понижающий/повышающий драйвер, который автоматически переключается в соответствующий режим в зависимости от доступного напряжения (рис. 1). Возвращаясь к приведенному выше примеру, когда напряжение батареи падает ниже минимального уровня 22 или 23 В, драйвер автоматически переключается в режим повышенной яркости, так что весь заряд батареи можно использовать для питания светодиодов. Таким образом, RBD-12 является гибридным светодиодным драйвером. На вход данного драйвера можно подать напряжение от 8 до 36 В, а на выходе обеспечивается напряжение 2–40 В DC и постоянный ток 350 или 500 мА. Его КПД составляет около 92%.

Экономический предел при 60 В DC

В принципе существует два пути увеличения светоотдачи светильника: с помощью более мощных светодиодов и более высокого тока, или путем установки большего количества светодиодов в ленту, что, в свою очередь, означает повышение напряжения. До недавнего времени предельное значение напряжения драйверов составляло 40 В, т. е. было невозможно включить больше 11 или 12 светодиодов в ленту. В случае использования 2-Вт светодиодов светоотдача такого светильника соответствует лампе накаливания 100 Вт. Хотя многокристальные светодиоды также обычно работают с напряжением около 40 В, производители уже рассматривают значительно более высокие уровни напряжения. При достижении уровня 60 В постоянного тока возникает препятствие в виде существующей нормы SELV (безопасное сверхнизкое напряжение), негативно влияющее на коммерческий аспект. При превышении этого предела необходимо принять дополнительные технические меры, что, естественно, влияет на цену. В высоковольтных драйверах компании RECOM данный порог не превышен и есть воз-

можность последовательного подключения до 17 светодиодов с постоянным током 350–1200 мА. Самый мощный в данной серии модуль RCD48-1200 поставляется в металлическом корпусе и обеспечивает мощность до 70 Вт. Все драйверы данной серии имеют функцию аналогового и цифрового диммирования. Через встроенный источник опорного напряжения возможно также диммирование с помощью потенциометра, а также подключение внешних датчиков для расширенных функций управления.

Плавная регулировка яркости симисторным диммером

Многие потребители отказываются от использования энергосберегающих ламп, как только понимают, что такие лампы невозможно полноценно диммировать. Они не хотят отказываться себе в возможности создавать приятную атмосферу в помещении при помощи регулировки яркости освещения. Для диммирования светодиодов необходимо преодолеть определенные технические препятствия. При использовании AC/DC-драйверов микросхема PFC (коррекция коэффициента мощности) пытается извлечь из сети практически синусоидальный ток с нужным фазированием посредством многочисленных импульсов тока. Симисторные диммеры, с другой стороны, обеспечивают подрезанную по фазе синусоиду, переходящую в импульс тока при уменьшении яркости до нуля. Таким образом, два контура создают друг другу помехи. Обычные драйверы с функцией диммирования фильтруют входное напряжение с помощью больших электролитических конденсаторов, что не позволяет синхронизировать схему PFC в драйвере с симистором. В результате в процессе диммирования свет мерцает, и непрерывное регулирование невозможно.

Инженерам RECOM удалось решить эти проблемы, разработав светодиодный драйвер RACT20 (рис. 2), специально предназначенный для установки в существующие системы управления освещением. Благодаря RACT20 теперь возможна непрерывная регулировка до нуля яркости светодиодов без мерцания, что позволяет потребителям пользоваться привыч-

ным со времен ламп накаливания комфортом. Драйвер RECOM RACT20 можно диммировать посредством обычного симисторного диммера до нуля без мерцания светодиодов. При этом требуемые параметры PFC не подвергаются изменениям. Существует, однако, и различие: цвет приглушенного света остается более или менее постоянным, то есть отсутствует красное смещение, обычно характерное для диммирования ламп накаливания.

Для достижения этих целей были разработаны дополнительные схемы. Одна из них, «динамическая PFC», гарантирует, что ширина и число импульсов переключения согласованы с ведущим фазовым углом. Для этого необходимы точные измерения, которые можно получить только с помощью второго контура. «Динамическая PFC» также гарантирует, что коэффициент мощности в процессе диммирования остается выше определенного порогового значения.

Пятилетняя гарантия

Даже если потребитель смирится со средней производительностью недорогих драйверов, следует всегда учитывать негативное влияние больших электролитических конденсаторов на срок службы драйвера. Со временем электролит, содержащийся в конденсаторах, высыхает, особенно если он подвергается воздействию высоких температур, например рядом со светодиодным радиатором. Чтобы в полной мере воспользоваться преимуществом долгого срока службы светодиодов, следует избегать недорогих решений. Как и в случае автомобиля, где транспортное средство можно отвезти на свалку в случае отказа двигателя, срок службы светодиодных ламп не превышает срок службы светодиодных драйверов. Расчетный срок службы драйвера RACT20 — >70 000 ч, и это не теоретический показатель MTBF (среднее время наработки на отказ), а показатель, определенный в результате комплексных испытаний в лаборатории климатических испытаний компании RECOM. Все серии драйверов сертифицированы в соответствии с EN/UL 60950 и поставляются с максимальной гарантией производителя на срок до пяти лет.



Рис. 2. Драйвер RECOM RACT20