

Мори Райт (Maury Wright)  
Перевод: Василина Рочева

# Обзор современных драйверов управления LED-светильниками

В полупроводниковой светотехнике драйвер может иметь почти такое же влияние на эксплуатационные качества конечного продукта, как и светодиодный источник света. В самом деле, драйвер несет наибольшую ответственность за основные требования к освещению, такие как отсутствие пульсаций, за беспроводную связь или диммирование и другие функции, реализованные в приборе. Производители драйверов ставят перед собой задачу поддерживать расширяющийся спектр функциональных возможностей и при этом предлагают продукты с оптимальными значениями КПД и коэффициента мощности, которые, по меньшей мере, отвечают требованиям рыночных стандартов, таких как, например, Energy Star в США. В этой статье мы опишем дополнительные функции драйверов, которые стали появляться в продуктовых линейках некоторых компаний.



## Xitanium серии Sensor Ready от Philips Lighting



Рис. 1. Драйвер Xitanium SR

Philips Lighting — одна из компаний, подошедших к разработке драйвера с учетом возможных пожеланий заказчиков, которые хотели бы добавить к полупроводниковому светильнику возможность управления, сенсоры и интеллектуальные функции. Действительно, драйвер Xitanium SR для внутреннего использования имеет цифровой интерфейс освещения с возможностью адресации (DALI), который предназначен не только для подключения драйвера к контроллеру DALI, но и позволяет подключать интеллектуальные датчики непосредственно к драйверу светильника (рис. 1). SR в названии драйвера означает «Sensor Ready», т. е. «совместимый с датчиком». Philips стремится развивать экосистему партнеров, которые предлагают SR-совместимые датчики. Например, компания Enlighted, специализирующаяся на беспроводных сетях и датчиках, имеет версию своего беспроводного контроллера и сенсорный модуль, которые работают с Xitanium SR. Samsung также предлагает модуль связи для серии SR, а Digital Lumens поддерживает эту технологию в своей системе управления зданием. Драйверы Philips также имеют возможность точной регулировки значения выходного тока, которое определяется либо с помощью токозадающего резистора, либо с помощью программирования, а также через интерфейс управления. Таким образом, разработчики могут установить точное значение тока, необходимое в каждом конкретном случае.

## Dualdrive по технологии LightShape от eldoLED

Светодиодные светильники с регулировкой цветовой температуры являются растущим сегментом рынка полупроводниковой светотехники. И хотя сами светильники кажутся простыми изделиями,



Рис. 2. Драйвер серии Dualdrive

состоящими, например, из двух линеек светодиодов с разной КЦТ, драйверы и контроллеры для них простыми изделиями назвать сложно.

На LightFair International компания eldoLED представила технологию LightShape, упрощающую разработку светильника и, в конечном итоге, делающую управляемые продукты простыми в монтаже и эксплуатации. Алгоритмы настройки интегрированы непосредственно в драйверы этой компании, включая серии Dualdrive (рис. 2) и Solodrive. Благодаря такой интеграции управление может осуществляться с помощью интерфейсов 0–10 В и DALI, а заданные параметры цвета настраиваются с помощью программного обеспечения eldoLED. Таким образом, пользователь может осуществлять управление с помощью двойного регулятора интенсивности и цвета либо с помощью одного регулятора, устанавливая заданный профиль, такой, например, как теплый приглушенный свет. Линейка Dualdrive включает в себя драйверы на 50 и 100 Вт различного размера, все они совместимы с DALI. Кроме того, на LightFair компания eldoLED представила новые драйверы Symbiosis, поддерживающие технологию передачи данных видимым светом (VLC), которая может, например, направлять покупателей в магазинах к товарам.

### LED96W-LT от Thomas Research Products

В то время как цифровые и аналоговые (0–10 В) диммеры становятся все более популярными, традиционные еще долго будут использоваться для управления яркостью светодиодных светильников. Компания Thomas Research Products (TRP) представила новый светодиодный драйвер на 96 Вт, который работает с диммерами с управлением по переднему фронту, такими как симистор,



Рис. 3. Светодиодный драйвер на 96 Вт компании TRP

и с диммерами с управлением по заднему фронту, как те, которые предназначены для электронных низковольтных светильников (рис. 3). Такие диммеры, регулирующие напряжение, просты, поскольку не требуют дополнительных проводов или беспроводных сетей, а TRP добавляет к простоте возможность использования универсального входа 120–277 В, что делает продукт пригодным для широкого применения. Независимый испытательный и сертификационный центр США (Underwriters Laboratories Inc., UL) сертифицировал этот новый драйвер как тип HL, а значит, он может использоваться в опасных условиях. Более того, класс защиты IP66 для пластикового корпуса позволяет использовать его в условиях высокой влажности. TRP предоставляет пятилетнюю гарантию.

### Hi-Lume Premier от Lutron

Точная регулировка яркости светодиодов является одной из ключевых функций большинства светодиодных драйверов, и эта функция все чаще требуется в специализированных применениях, таких как мебельные светильники или скрытая подсветка. В таких случаях линейные светильники или светодиодные ленты часто используются с драйверами стабилизированного напряжения в сочетании с диммерами с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ). Компания Lutron наметила своей целью именно такие применения с драйвером постоянного тока Hi-Lume Premier и обеспечила диммирование до 0,1% от полного светового потока (рис. 4). Кроме того, драйвер поддерживает функции, которые Lutron называет Soft-on и Fade-to-Black. Эта серия включает в себя модели с возможностью питания до 96 Вт, и все модели имеют выход 24 В. Кроме того, данные драйверы работают со многими стандартными контроллера-



Рис. 4. Драйвер постоянного тока Hi-Lume Premier

ми, включая трехпроводные и EcoSystem от Lutron. Компания рекомендует эти драйверы для использования с их Lumaris Linear Lighting для домов, театров, освещения ступенек, ресторанов и любых коммерческих пространств с софитами или скрытой подсветкой. Драйвер может быть установлен на расстоянии до 30 м от светильника.

### Серия GP-LS60P от GlacialPower

GlacialPower — базирующееся на Тайване подразделение компании GlacialTech — только что анонсировала новую серию драйверов для сложных внутренних и наружных условий. Действительно, серия 60W GP-LS60P обладает IP67 и предназначена для использования во влажной среде (рис. 5). Драйверы имеют универсальный вход для диапазона 90–305 В переменного тока. Различные модели этой серии имеют выход



Рис. 5. Драйвер серии 60W GP-LS60P

12–57 В постоянного тока. GlacialPower также предлагает данную серию в ряде конфигураций, включая модели постоянного напряжения и тока. Кроме того, на моделях постоянного тока есть опция диммирования с управлением через вход 0–10 В или ШИМ. Энергопотребление в режиме ожидания составляет менее 0,5 Вт. Функции надежности включают защиту от перенапряжения, перегрузки по току, короткого замыкания и от перегрева. Пульсации на выходе остаются в диапазоне 200–250 мВ, обеспечивая работу светодиодного светильника практически без пульсаций.

## HotSpot Plus All-in-One от Fulham



Рис. 6. Драйвер HotSpot Plus All-in-One

Светодиодные источники света уже давно и активно используются для аварийного освещения, где требуется освещать маршруты эвакуации при питании от аккумулятора. Но светодиоды также позволяют производителям светильников комбинировать общее и аварийное освещение в одном корпусе, и компания Fulham поддерживает именно такие применения со своим светодиодным драйвером HotSpot Plus All-in-One (рис. 6). Драйвер на 40 Вт действует как обычный источник постоянного тока, когда он подключен к сети переменного тока. Когда питание исчезает, интегрированная система резервного питания позволяет драйверу выдавать 5 Вт в течение 180 мин., либо 10 Вт в течение 90 мин. Fulham предлагает устройства в прямоугольном и линейном исполнении для различных типов светильников. Драйвер поддерживает диммирование 0–10 В, а точное значение можно запрограммировать с помощью портативного контроллера SmartSet Controller от Fulham. HotSpot Plus был финалистом на LEDs Magazine Sapphire Awards в 2016 г.

## Серия Zeus от Aeon Lighting Technology

Относительно новый участник отрасли светодиодных драйверов, Aeon Lighting Technology (ALT), вошел в этот сектор рынка с серией Zeus с диапазоном 150–500 Вт. Ранее эта компания специализировалась на светодиодных лампах и светильниках. Тем не менее драйверы Zeus — новая разработка, интегрированная с DALI. Кроме того, ALT добавила защиту от перенапряжения 20 кВ, двухступенчатую топологию для оптимальной эффективности и низкого уровня пульсаций, выход постоянного тока для плавной регулировки яркости. Драйвер также может работать с управлением 0–10 В и обладает IP68, что подходит для наружного освещения. Компания ALT в качестве своей основной цели обозначила уличные светильники.

## AL Driver 800 от Acclaim Lighting



Рис. 7. Драйвер AL Driver 800

Светодиодные драйверы также развиваются в направлении удовлетворения конкретных задач в проектах полупроводниковой светотехники, и Acclaim Lighting имеет хороший пример в виде драйвера AL Driver 800 с мультивыходом, предназначенного для питания нескольких светодиодных лент (рис. 7). Такие изделия могут использоваться для функционального общего освещения, а также для развлекательного или динамического. Этот драйвер обладает только IP22 и должен устанавливаться в сухих условиях либо в помещении. Драйвер

на 800 Вт имеет 10 выходов и может использоваться для управления RGB, RGBW или перестраиваемыми белыми светильниками или светодиодными линейками. Драйвер постоянного напряжения может давать в общей сложности 33 А, максимально 6,6 А на любой отдельный выход. Управление осуществляется с помощью DALI, DMX или входов 0–10 В. ШИМ на выходах управляет отдельными линейками. Выход настраивается на 12 или 24 В. Динамическое управление всеми десятью выходами может осуществляться независимо. Как правило, настройка и управление осуществляются через один из вышеупомянутых цифровых интерфейсов, но существует и базовая панель управления на самом драйвере.

## FLPS12 Matchbox от FuturoLighting



Рис. 8. Драйвер FLPS12 Matchbox

Во многих полупроводниковых изделиях размер светильника или даже размер драйвера, когда драйвер находится на удалении, является критичной проблемой. FuturoLighting решила эту задачу с драйвером FLPS12 Matchbox, очевидно получившим свое название благодаря размеру (matchbox — «спичечный коробок») (рис. 8). Этот драйвер имеет режим стабилизированного напряжения и режим стабилизированного тока: первый может использоваться для светодиодных линеек или лент, а второй — для более традиционных светильников, ориентированных и на внутреннее, и на наружное освещение. Действительно, IP67 означает, что драйвер в пластмассовом корпусе можно использовать на открытом воздухе. Компания будет также поставлять его и на печатной плате. Размеры драйвера на 12 Вт — 49×36×16 мм, он имеет выход 24 В с КПД 83% при

полной нагрузке. Также FuturoLighting продает ШИМ-диммер, который может использоваться с этим драйвером. Кроме того, компания разработала то, что она называет «настольной версией» драйвера — в менее прочном корпусе, который может использоваться для инновационных светодиодных изделий, включая медицинские биолампы.

### Подвесной светодиодный драйвер от Mean Well



Рис. 9. Пример использования драйверов серии HBG-60/100/160/240

Подвесные полупроводниковые светильники бывают различных форм, но многие из них выполнены в той же форме, что и галогенные светильники с круглым отражателем. Mean Well разработала серию драйверов HBG-60/100/160/240 на 60, 100, 160 и 240 Вт специально для круглого корпуса, и эти драйверы также круглые. В некоторых случаях разработчики могут применять драйверы на печатной плате, хотя Mean Well также предлагает и более традиционный пластиковый корпус. Версия драйвера на печатной плате может устанавливаться в некоторых изделиях непосредственно на радиатор за светодиодным источником питания. Типичные применения таких драйверов — светильники для высоких потолков, например в школьных спортзалах (рис. 9), где драйверы были интегрированы в корпус от Tiger Lights.

### RS10P и RS15P от GlacialPower

В маломощных светодиодных светильниках, для которых требуется двойная или усиленная изоляция, можно применить драйверы RS10P и RS15P от компании GlacialPower (рис. 10). Эти устройства рассчитаны на 10 и 15 Вт, имеют IP67



Рис. 10. Драйверы RS10P и RS15P

и могут использоваться внутри помещения и снаружи. Более того, эти драйверы рассчитаны на работу в диапазоне температур  $-20...+60$  °С. Компания рекламирует функцию регулировки яркости три-в-одном, важную для многих применений. Драйверы используют типичное управление ШИМ и 0–10 В. Для применений, где необходимо просто снизить уровень яркости некоторых светильников и нет большого бюджета для системы управления, для регулирования уровня яркости может быть использован резистор. Эти драйверы работают в широком диапазоне входного напряжения. GlacialPower предлагает модели и для стабилизированного напряжения, и для стабилизированного тока.

### Программируемые драйверы LED55ET5PR1 от TRP

Один из вопросов, с которыми сталкиваются разработчики и производители светильников, — необходимость иметь много различных моделей драйверов, чтобы получить точную мощность или выходной ток, требующиеся для конкретного типа светильника. Но эта ситуация кардинально изменилась, поскольку все больше и больше производителей драйверов предлагают программируемый токовый выход,



Рис. 11. Программируемый драйвер LED55ET5PR1

который может быть сконфигурирован на одной из последних стадий сборки светильника. Программируемый драйвер LED55ET5PR1 компании TRP является одним из таких примеров, который позволяет производителю светильников использовать один драйвер для большого числа различных моделей светильников (рис. 11). Различные драйверы новой серии компании TRP могут быть запрограммированы с помощью резистора или с помощью ПК через интерфейс USB. Модель на 55 Вт с выходом 12 В может быть запрограммирована в диапазоне 100–1500 мА. TRP поставляет драйверы в корпусах, аналогичных балластам T5 для флуоресцентных ламп, что позволяет упростить замену флуоресцентного освещения на светодиодное.

### Универсальный диммирующий модуль от Acclaim Lighting



Рис. 12. Универсальный диммирующий модуль

Хотя технически универсальный диммирующий модуль (UDM) от Acclaim Lighting не является драйвером, он разработан, чтобы работать бок о бок с драйверами в интеллектуальных полупроводниковых светильниках, обеспечивая связь с различными системами управления освещением (рис. 12). Acclaim не позиционирует его как драйвер, но этот прибор пропускает через себя электрическую мощность (до 1000 Вт) и позволяет ее коммутировать. Сам контроллер имеет входы 0–10 В и DMX и выходы DMX, 0–10 В и ШИМ. Кроме того, устройство может работать в режиме 8- или 16-битного диммирования и рассчитано на работу в сложных условиях благодаря IP66. ●

Оригинал статьи опубликован на [www.ledsmagazine.com](http://www.ledsmagazine.com)