

Как выбрать контроллер к светодиодной DIM-ленте?

Вен Ву (Ph. D. Wen Wu)

На примере светодиодных драйверов компании Mean Well в статье рассматривается проблема уменьшения яркости светодиодной ленты с помощью контроллера с регулированием амплитуды тока, а также обсуждаются распространенные нежелательные явления, вызванные уменьшением яркости, и способы их устранения.

ВВЕДЕНИЕ

Уменьшение яркости светодиодов позволяет экономить энергию, придать выразительности пространству с помощью эффектных акцентов, улучшить эффективность и долговечность источника света, а также дает иные преимущества. Характеристики снижения яркости определяются преимущественно вторичным источником питания светодиодов и контроллером. В общем случае источники питания светодиодов можно разделить на две категории: сами светодиоды и светодиоды с резистором. Иногда источник питания светодиодов запроектирован как модуль, оснащенный встроенным DC/DC-инвертором, но такие сложные конструкции модули не будут рассматриваться в статье. Когда же источник питания светодиодов или модуль выполнен

только из светодиодов, для уменьшения яркости весьма часто используют регулирование амплитуды тока, подаваемого на светодиод. Поэтому контроллер должен быть запроектирован так, чтобы отвечать заданным требованиям. Продукты Mean Well HLG (рис. 1) имеют регулирование тока и контролируются внешним устройством уменьшения яркости с помощью сигнала DC1-10V [1] или 10-V модуляцией ширины импульса (PWM), и даже простым резистором. Другой категорией источников питания светодиодов является светодиод с резистором, именуемый светодиодной лентой. Светодиодные ленты широко распространены, поскольку их напряжение относительно постоянно благодаря наличию резистора, подключенного последовательно со светодиодами. А потому для питания светодиодной ленты подой-

дет произвольный источник постоянного напряжения/контроллер, подающий напряжение 12 или 24 В. Впрочем, бывают случаи, когда снизить яркость становится затруднительно

В статье речь пойдет о том, как снизить яркость светодиодной ленты с помощью контроллера с регулированием амплитуды тока и избежать распространенных нежелательных последствий, вызванных уменьшением яркости. Наилучший и самый простой способ уменьшить яркость светодиодной ленты — воспользоваться контроллером с PWM-выходом.

РАСПРОСТРАНЕННЫЕ НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ УМЕНЬШЕНИИ ЯРКОСТИ СВЕТОДИОДОВ

Может показаться, что уменьшение яркости источника света — задача легкая. Однако в случае, когда ожидается хорошая и плавная работа устройства при снижении яркости, следует принять во внимание несколько фактов. Иначе нежелательные явления, указанные в таблице 1, могут ухудшить функцию освещения.

При использовании светодиодной ленты и контроллера уменьшения яркости с регулированием амплитуды частой проблемой становится «мертвая зона». Схема может работать правильно, если контроллер полностью нагружен, как показано на рис. 2а. Однако при его частичной нагрузке можно наблюдать, что уровень яркости не увеличивается надлежащим образом (рис. 2б, в).

PWM-ВЫХОД, УСТРАНЯЮЩИЙ ПРОБЛЕМУ «МЕРТВОЙ ЗОНЫ»

Существует мнение, что проблемы «мертвой зоны» не существует,



Рис. 1. Блоки питания для светодиодов серии HLG от Mean Well

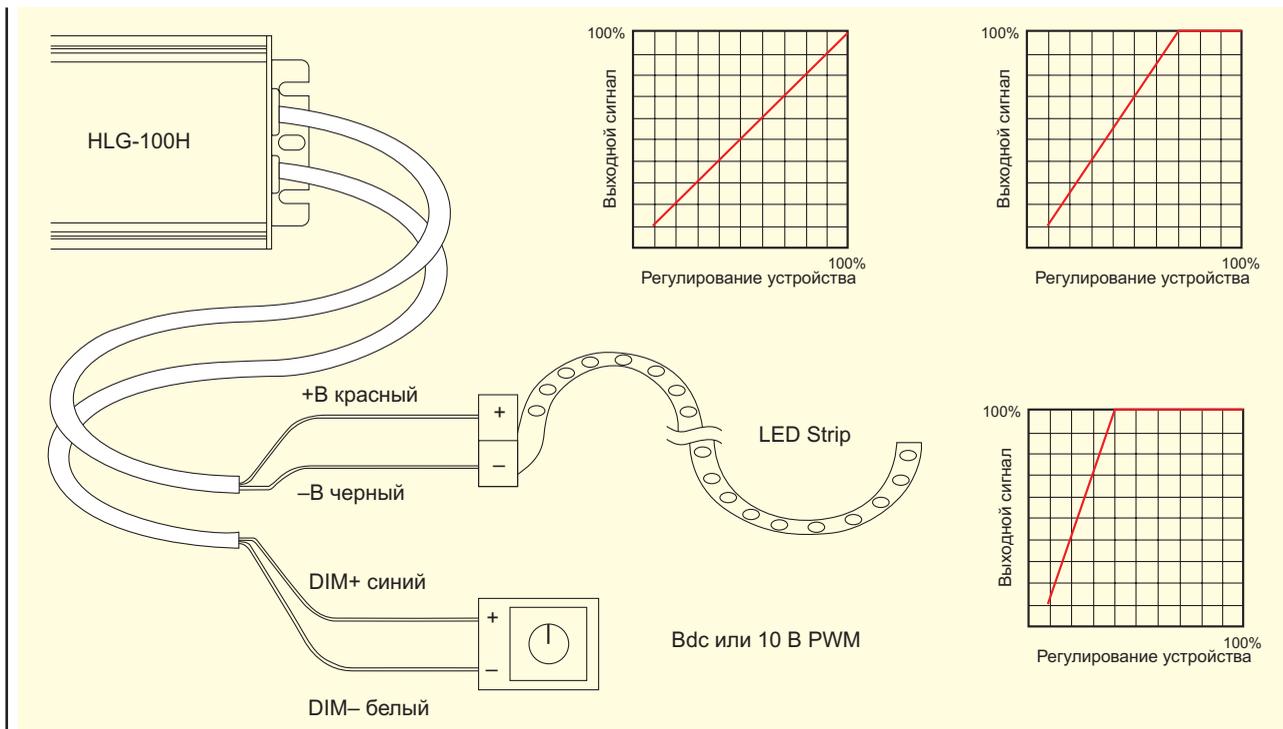


Рис. 2. Контроллер светодиодов с регулированием амплитуды тока Mean Well HLG-100, подключенный к светодиодной ленте при разных нагрузках (длинах): полная нагрузка (длина), дающая наилучшие характеристики уменьшения яркости (а); 70% нагрузки, приводящей к неидеальной работе устройства – уменьшению яркости, являющемуся следствием небольшой «мертвой зоны» (б); 30% нагрузки (длины), приводящей к наихудшей работе устройства – уменьшению яркости, вызванному большой «мертвой зоной» (в)

Серія DRC від MEAN WELL



Високоєфективні промислові блоки безперебійного живлення

- Проста побудова DC-UPS системи
- Внутрішня схема заряду акумулятора та резервного перемикачання
- Функція моніторингу робочих параметрів («AC OK», «Battery Low»)
- Моделі потужністю 40, 60 та 100 Вт
- Номінальні вихідні напруги 12 та 24 В
- Широкий діапазон вхідних напруг 90...264 В AC (127...370 В DC)
- Діапазон робочих температур -30...+70 °C
- Відповідність міжнародним стандартам безпеки та EMC
- Гарантія 3 роки



Компанія SEA – авторизований дистриб'ютор MEAN WELL в Україні



Україна, 02094, м. Київ, вул. Краківська, 13-Б
 тел.: +38 044 291-00-41, факс: +38 044 291-00-42
 info@sea.com.ua, www.sea.com.ua

Таблица 1. Распространенные нежелательные явления при уменьшении яркости	
Явление	Описание
«Мертвая зона»	Регулирование устройства без изменения уровня света
Мигание	Небольшие колебания интенсивности освещения
Выключение	Свет отключается неожиданно
«Попкорн»	Разные времена включения для каждого светодиодного модуля в цепи уменьшения яркости
Бликование	Источник света включается с перерывами, когда должен быть выключен
Блуждающие блики	Источник света включен на низком уровне, когда должен быть выключен
Pop-on	Настройка устройства уменьшения яркости должна быть более высокой, чем имеющаяся, чтобы обеспечить включение источника света
Видимые шаги	Видимые шаговые изменения уровня света во время регулирования устройства уменьшения яркости

если в конечном применении имеет- ся контроллер при полной нагрузке. Более того, нет смысла платить за контроллер большой мощности, если он будет эксплуатироваться при значи- тельно более низком напряжении, чем номинальное.

Подобные рассуждения весьма пря- молинейны, хотя и не всегда очевидны, поскольку светодиодная лента часто используется в ситуациях, когда точное прогнозирование длины невозможно. Возьмем, к примеру, декоративное освещение в барах или ресторанах. Здесь решением для уменьшения яр- кости становится PWM-контроллер, а не переменная амплитуды тока. Ис- ходный уровень света ограничивает- ся в зависимости от заполнения про- хождения сигнала уменьшения яркости. Существенными параметрами являются разрешающая способность уменьше- ния яркости, а также выходная частота PWM. Минимальный уровень должен составлять 0,1% для получения 8-бито- вого разрешения уменьшения яркости, подходящего для большинства прило- жений. Выходная частота PWM должна быть максимально возможной, чтобы избежать явления мигания (табл. 1). Для минимизации визуальных возму-

щений, согласно [1], рекомендуется, чтобы частота была по меньшей мере выше 1.25 кГц.

ВЫВОДЫ

Наилучшим способом уменьшения яркости светодиодной ленты стано- вится применение PWM-выхода, позво- ляющее устранить проблему «мертвой зоны», которая часто возникает в схемах уменьшения яркости. Например, ком- пания Mean Well разработала серию контроллеров PWM (рис. 3), дающую возможность управлять яркостью све- тодиодных лент и модулей. Устройства функционируют в диапазоне 40–120 Вт и обладают диммированием «3 в 1». Все PWM-контроллеры имеют влагозащи- щенный корпус (степень защиты IP67), а некоторые серии еще и оборудованы интеллектуальной системой управления на основе интерфейса DALI.

Литература:

1. Poplawski M. LED Dimming: What you need to know. DOE SSL Program 2012. Pacific Northwest National Laboratory. December 10, 2012.

CNY



Рис. 3. PWM-серия AC/DC-источников питания для светодиодных модулей от Mean Well