

Драйвер мощных светодиодов на базе контроллера NCL30000 фирмы ON Semiconductor

Ирина Ромадина (Москва)

Светодиодные светильники приходят на смену компактным люминесцентным лампам и лампам накаливания. Появились и прямые заменители ламп – изделия с цоколем E27, непосредственно вкручиваемые в патрон. В статье рассмотрен типовой преобразователь для таких светодиодных ламп.

Разработка светодиодной лампы неизбежно сталкивается с проблемой отвода тепла, выделяющегося в малом объеме, поскольку перегрев светодиодов нежелателен. Источником тепла в светодиодном светильнике, кроме самих источников – светодиодов, является источник питания или драйвер.

Для получения требуемого светового потока в 1200 лм, аналогичного по

току лампы накаливания мощностью 100 Вт, требуется 12 – 14 одноваттных светодиодов с номинальной световой мощностью не ниже 100 лм/Вт при рабочем токе 350 мА. К драйверу предъявляются жесткие требования: гальваническая изоляция нагрузки от сети; способность ограничивать выходную мощность с помощью стандартных тиристорных регуляторов, приглушая яркость светодиодов; высокий КПД;

малые габариты (для встраивания в корпус лампы) и низкая себестоимость в массовом производстве. Задача разработки высокоэффективного (КПД на уровне 90%) драйвера с мощностью нагрузки до 12 Вт с учетом указанных требований является непростой.

Компания ON Semiconductor – один из мировых лидеров по производству электронных компонентов – предлагает микросхему NCL30000, которая является контроллером гальванически изолированного обратноходового преобразователя с коррекцией коэффициента мощности [1, 2]. На основе ИС типа NCL30000 инженерами компании ON Semiconductor был разработан типовой, встраиваемый в корпус лампы источник тока на 450 мА для питания 11-Вт светодиодного модуля MPL-EZW фирмы Cree. Плата драйвера показана на рисунке 1. Лампа реализована на базе стандартного корпуса типа PAR30 с цоколем E27 (см. рис. 2 и 3).

Разработанный источник может работать в сети переменного тока 90...135 В или 180...265 В. Преобразователь на базе контроллера NCL30000 способен питать нагрузку 11 Вт стабильным током 450 мА ($\pm 5\%$), поддерживая выходное напряжение в диапазоне 21...27 В. КПД преобразователя более 82%. Внешний вид лампы со светодиодным модулем показан на рисунке 4.

Принципиальная схема сетевого преобразователя представлена на рисунке 5. Как видно, реализована классическая схема обратноходового преобразователя с гальванической развязкой, поскольку для данной мощности преобразователи такого типа имеют самую низкую себестоимость при минимальном числе компонентов схемы.

Трансформатор с сердечником типа EFD20 помещается в объеме цоколя лампы (см. рис. 2). Коэффициент передачи трансформатора 5,3 : 1 позволяет контроллеру работать в обоих ди-

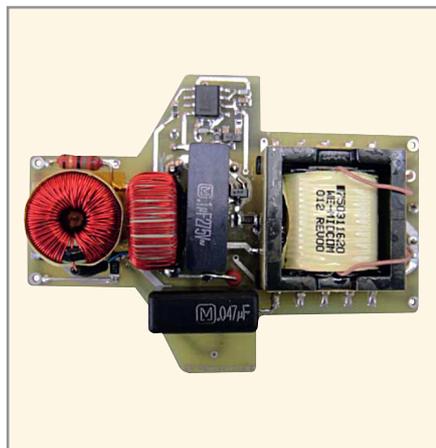


Рис. 1. Компоновка элементов схемы преобразователя на печатной плате

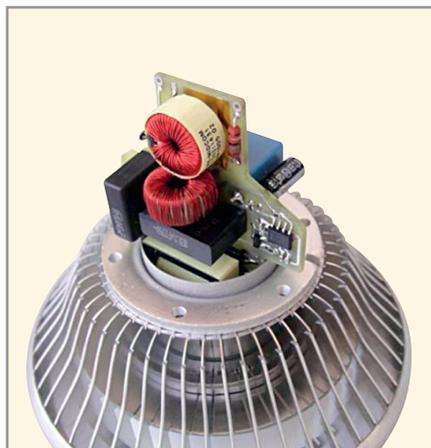


Рис. 2. Размещение платы драйвера в теле радиатора



Рис. 3. Установка драйвера в цокольную часть лампы



Рис. 4. Светодиодная лампа в корпусе типа PAR30 с модулем Cree MPL-EZW

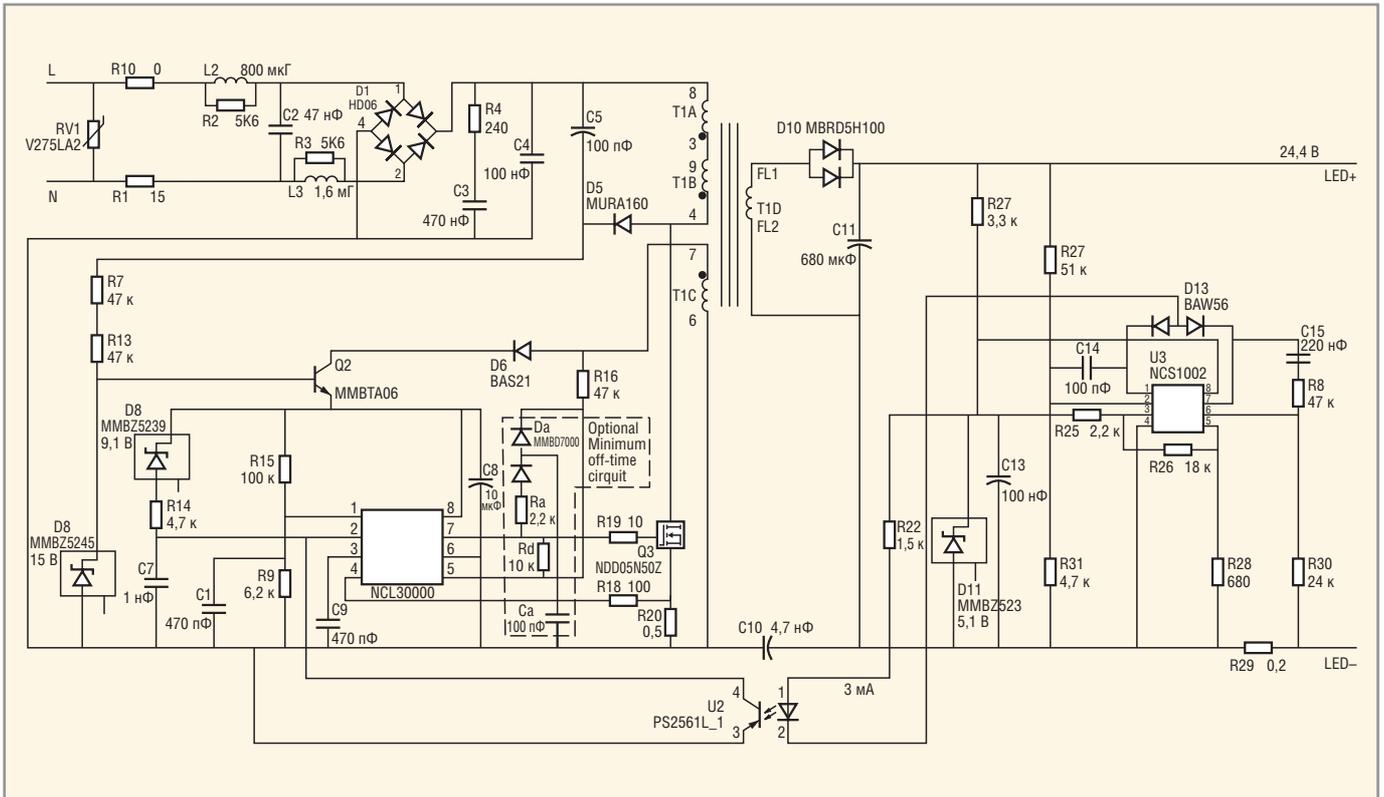


Рис. 5. Принципиальная схема 11-Вт драйвера на базе микросхемы NCL30000 (ON Semiconductor)

апазонах сетевого напряжения. Ключ Q1 (см. рис. 5) с допустимым напряжением сток-исток 500 В необходим

для сети ~115 В; для сети ~220 В допустимое напряжение должно составлять 800 В.

Обратная связь по току заведена с помощью микросхемы NCS1002 (U3 на рисунке 5) [3], содержащей два опе-

Реклама

рационных усилителя и источник опорного напряжения. В качестве измерителя тока использован резистор R29 номиналом 0,2 Ом, что дополнительно снижает рассеиваемую мощность. Напряжение питания микросхемы NCS1002 формирует стабилитрон MMBZ5231 (D11). Сигнал обратной связи передаётся на первичную сторону преобразователя с помощью оптопары PS2561L (U2). Совместимость с тиристорными регуляторами обеспечивает демпферная цепочка R4C3.

Преимуществом рассматриваемой схемы является минимальное количество электролитических конденсаторов (C8 и C11). В условиях повышенной температуры замкнутого объёма лампы именно электролитические конденсаторы определяют надёжность и срок службы преобразователя.

Драйвер на базе NCL30000 как импульсный преобразователь отвечает требованиям класса В по электромагнитной совместимости стандарта EN55022. Коэффициент коррекции мощности составляет 0,98 для сети ~115 В и 0,87 для сети ~220 В [1].

Следует отметить, что входной фильтр и демпфирующая цепочка тщательно оптимизированы, чтобы препятствовать колебательным процессам, возникающим в результате токовых всплесков при работе тиристорного регулятора.

Рассматриваемое техническое решение может быть масштабировано на мощности до 40 Вт, если заменить трансформатор и ключ на более мощные и оптимизировать номиналы пассивных элементов. Список компонентов и результаты тепловых измерений приведены в подробном описании конструкции [1].

Таким образом, контроллер NCL30000 позволяет успешно реализовать обратногоходовый преобразователь с коррекцией коэффициента мощности и функцией регулируемого токового драйвера для светодиодной лампы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Application Note: http://www.onsemi.com/pub_link/Collateral/AND8463.pdf.
2. Datasheet NCL30000: <http://www.onsemi.com/pub/Collateral/NCL30000-D.pdf>.
3. Datasheet NCS1002: <http://www.onsemi.com/pub/Collateral/NCS1002-D.pdf>.



Новости мира News of the World

Philips: LED займёт 5% мирового рынка освещения по итогам 2010 г.

По оценкам Philips Electronics, светодиоды займут 5% мирового рынка освещения в текущем году, а продажи достигнут \$4 млрд. Это огромный рост, учитывая, что ещё в прошлом году LED-освещение занимало лишь менее 2% этого рынка.



Более того, Philips считает, что к 2015 г. индустрия LED по объёму продаж в денежном эквиваленте будет занимать уже 50% всего мирового рынка освещения. Компания предполагает, что в 2011 г. LED займёт 10% рынка, и примерно с этой отметки начнётся взрывной рост популярности светодиодов.

По ожиданиям аналитиков, совокупный среднегодовой темп роста рынка освещения в период между 2010 и 2015 гг. составит 6% и достигнет \$100 млрд. (стоит отметить, что сюда не включается производство LED для автомобилей). В настоящий момент на рынке светодиодов лидируют США, занимающие 40%, за ними следует Европа с 33%, Китай с 21%, а Япония и прочие страны занимают лишь 6%. В основном LED применяется в архитектурном освещении.

<http://www.digitimes.com/>

Oxford PV наделит «фотосинтезом» оконные стекла

Компания Oxford Photovoltaics разработала фотоэлектрические ячейки, которые можно печатать на стекле для получения оконных систем, генерирующих электричество. Создатели получили главный приз в



размере 100 тыс. фунтов стерлингов на конкурсе Disruptive Solutions Competition – эти средства будут потрачены на коммерциализацию технологии.

На конкурсе были представлены различные идеи – одни компании предлагали превратить окна в генераторы, другие акцентировали внимание на методе преобразования энергии, похожем на растительный фотосинтез. Первое место технологии Oxford PV обеспечило сочетание этих подходов.

Новые ячейки используют электрод из твёрдого оксида металла, покрытого органическим красителем: «Одно из главных преимуществ заключается в лёгкости изготовления. Это весьма значительно снижает стоимость наших панелей, – заявил изобретатель и лидер проекта доктор Генри Снейт (Henry Snaith). – Не нужно волноваться по поводу уплотнения и герметизации, которые являются критически важными в традиционных конструкциях, поскольку в них используются коррозионные жидкие электролиты».

Основная цель, которая ставится перед командой в процессе создания серийного продукта, – добиться высокой прочности и долговечности конструкции. Разработчики рассчитывают, что последний показатель у коммерческой модели составит «больше 20 лет». Полученные на конкурсе средства пойдут на ускорение выхода серийного продукта, однако разработчики не называют никаких конкретных сроков.

<http://www.theengineer.co.uk/>

Новый материал увеличивает ёмкость литий-ионных батарей на 30%

Исследовательская группа из Национального института прогрессивной промышленной науки и технологии в Японии (AIST) разработала новый материал для отрицательного электрода, который улучшает сразу несколько показателей перезаряжаемых литий-ионных батарей – снижает стоимость производства, увеличивает ёмкость и срок службы. Для современных смартфонов и ноутбуков такая инновация окажется не лишней.

Новый материал является разновидностью оксида титана, его химическая формула: $H_2Ti_{12}O_{25}$. Он способен увеличить энергетическую плотность батареи на 30% по сравнению с титаном лития ($Li_4Ti_5O_{12}$), широко применяющимся в отрицательных электродах текущих литий-ионных батарей. Ёмкость заряда-разряда (на вес оксида) была также увеличена со



175 мАч/г до 225 мАч/г. Снижение стоимости обусловлено тем, что новый оксид титана не содержит лития.

Специалисты AIST пока не сообщают о планах использования материала в конкретных моделях батарей, однако можно рассчитывать на то, что производители литий-ионных аккумуляторов заинтересуются этой перспективной разработкой в самое ближайшее время.

<http://techon.nikkeibp.co.jp/>

Ortustech представила «самый компактный в мире» Full HD-дисплей

Скорее всего, вы раньше не слышали о компании Ortustech – это совместное предприятие Casio и Toppan Printing, созданное для проведения передовых разработок в области малых и средних дисплеев. Недавно компания представила «самый маленький в мире» Full HD-экран с диагональю 4,8".



Панель произведена по патентованной технологии HAST (Hyper Amorphous Silicon TFT) и способна отображать картинку с разрешением 1920 × 1080 пикселей. Чтобы достигнуть такого впечатляющего показателя, разработчикам пришлось увеличить «плотность населения пикселей» до 458 на дюйм. Для сравнения, пресловутый экран Retina смартфона iPhone 4 обеспечивает 326 пикселей на дюйм.

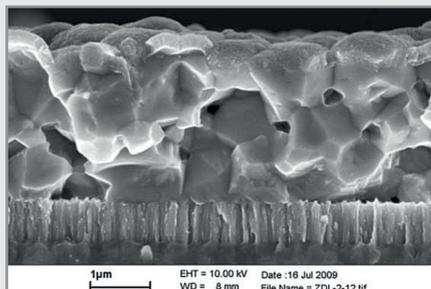
Среди прочих характеристик разработки Ortustech стоит отметить 160-градусный

угол обзора, а количество воспроизводимых цветов составляет 16 млн. Со временем новинка найдёт своё место в мобильной технике и HDTV-оборудовании, но конкретных сроков компания не называет.

<http://www.engadget.com/>

Технология IBM для тонкоплёночных солнечных батарей нашла применение

Технология и материалы, разработанные в исследовательском центре IBM и предназначенные для создания тонкоплёночных солнечных батарей, находят своё практическое применение. Японский производитель Solar Frontier заявил о том, что достигнуто соглашение об использовании технологий IBM для разработки и производства коммерческих солнечных батарей.



В прошлом году представители исследовательского центра IBM заявили, что им удалось значительно повысить эффективность солнечных батарей за счёт использования созданного ими вещества, состоящего из меди, цинка, олова, серы и селена. В лабораторных условиях учёным удалось достигнуть эффективности захвата солнечной энергии 9,6%. Такая эффективность всё же ниже батарей на основе кремния, но данная технология значительно дешевле в производстве.

Наиболее распространённым в производстве солнечных батарей на данный момент материалом, кроме кремния, является комбинация меди, иридия, галлия и селена, но тут сложность заключается в стоимости иридия. Благодаря разработке IBM солнечные батареи могут получить значительно более широкое распространение.

<http://www.cnet.com/>

Новые недорогие сплавы могут заменить драгоценные металлы в электронике

Золото обладает отличными характеристиками, высоко оцененными среди раз-



работчиков самого разнообразного электрооборудования, – этот благородный металл сочетает стойкость к окислению с высокой электропроводностью. Вот только цена за тройскую унцию золота на мировом рынке сейчас составляет примерно \$1300. Точно так же дело обстоит с платиной, родием, палладием и серебром – все они оправдывают свои свойства заоблачной ценой.

Своё решение проблемы предлагают исследователи из университета Коннектикута (University of Connecticut), которые заручились поддержкой Исследовательского центра объединённых технологий (United Technologies Research Center). Совместно они разработали новый класс материалов, которые в окислительной среде ведут себя весьма похожим образом.

Команда изучала никель, медь и железо – недорогие металлы с большими перспективами. Основываясь на своих исследованиях, учёные выдвинули теорию и провели серию экспериментов, в ходе которых была выработана методология улучшения электрических свойств базовых металлов. «Мы использовали комбинацию теоретического анализа с изменением материала на атомном уровне, чтобы получить металлы с нужными свойствами», – рассказывает Марк Эйндоу (Mark Aindow) из университета Коннектикута.

Проделанная учёными работа впечатляет – характеристики контактного сопротивления синтезированных командой сплавов вплотную приближаются к тому, что демонстрирует чистое золото. Поэтому в ближайшем будущем можно ожидать появления недорогих контактов на основе новых сплавов, обладающих высокой электропроводностью и низким контактным сопротивлением, параметры которого не ухудшаются из-за высокой стойкости материалов к окислению.

<http://www.sciencedaily.com/>