

3. Frase P., Morita S. Distributed generation in liberalised electricity markets // Tech. Rep. (International Energy Agency, Paris, Cedex, France). 2002.
4. Blazewicz S. Reliability and distributed generation // Tech. Rep. (Arthur D. Little, Inc.). 2000.

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СВЕТОДИОДНОЙ ЛАМПЫ НА ОСНОВЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ

Завьялов А., Велькин В.И.

УрФУ

aes1@mail.ustu.ru

Лампы на светодиодах находят применение в самых различных областях: светодиодные фонари, автомобильная светотехника, рекламные вывески, светодиодные панели и индикаторы, бегущие строки и светофоры и т.д. В последнее время набирает популярность светодизайн интерьеров с использованием светодиодов [1].

К преимуществам светодиодов можно отнести:

- низкое энергопотребление - не более 10 % от потребления при использовании ламп накаливания, и не более 35 % при использовании люминесцентных ламп;
- длительный срок службы - до 100 000 часов;
- высокий ресурс прочности - ударная и вибрационная устойчивость;
- чистота и разнообразие цветов, направленность излучения;
- регулируемая интенсивность;
- низкое рабочее напряжение;
- экологическая и противопожарная безопасность;
- светодиоды не содержат в своем составе ртути и почти не нагреваются.

В США, согласно государственному проекту «*Next Generation Lighting Initiative*», поставлена цель с 2010 года полностью перейти на технологии LED, а до 2020 года разработать LED нового поколения и довести световой поток до 200 лм/Вт.

В Японии разработан проект «Свет XXI века», цель которого довести световой поток до 120 лм/Вт, сократив тем самым государственный расход электроэнергии на 20 %.

В Тайване утвержден проект, согласно которому уже в 2010 году прекращается выпуск обычных ламп, а в 2012 году вводится полный запрет на их продажу.

В странах Евросоюза запрет на продажу обычных ламп введен уже с 2009 года. В Южной Корее проект «Распространение LED освещения» предусматривает к 2015 году замену обычных ламп на светильники LED на 30 %.

В России тоже взят курс на свертывание производства ламп накаливания и внедрение светодиодных технологий.

В настоящее время многие фирмы-изготовители светодиодов - и зарубежные, и отечественные - включились в своеобразное соревнование по разработке и производству приборов белого свечения, обладающих возможно боль-

шей яркостью при том же рабочем токе. Это приводит к тому, что в продаже появляются все более яркие светодиоды, а их цены стремительно падают.

Работы по совершенствованию схем и конструкций светодиодных светильников проводятся и в Уральском федеральном университете.

При усовершенствовании типовой схемы светодиодной лампы была поставлена задача сглаживания тока для уменьшения его пульсаций, отрицательно влияющих на освещение и восприятие глазом человека [2].

В предлагаемой к рассмотрению схеме установлены двадцать ярких белых светодиодов (EL1 - EL20) с прозрачным корпусом диаметром 10 мм, китайского производства яркостью 10 кд.

Доработкой стандартной схемы является введение резистора R4 сопротивлением 3,5 кОм для ограничения тока. Данный резистор должен выполнять ограничение тока при запуске лампы (рис. 1).

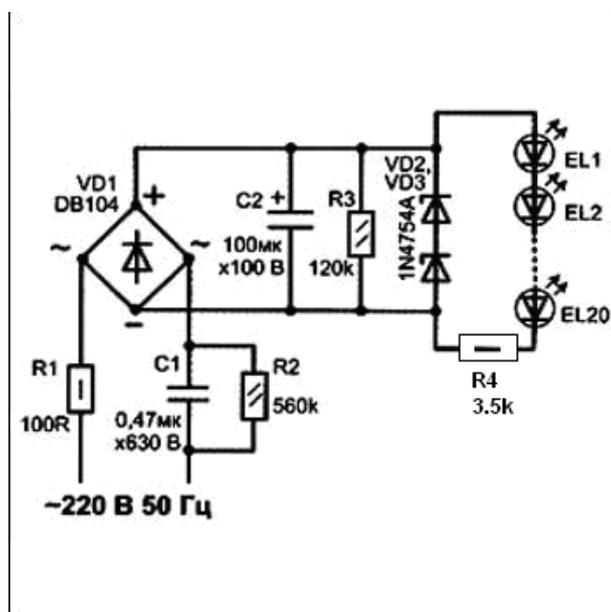


Рис.1. Принципиальная схема управления светодиодной лампой

Основные элементы устройства — диодный мост VD1 и конденсаторы C1, C2. Первый из них — балластный, его емкость выбрана такой, чтобы ток через светодиоды не превышал 26 мА. Основное назначение конденсатора C2 - сглаживать пульсации напряжения, выпрямленного мостом VD1.

Все детали лампы смонтированы на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Детали (за исключением конденсаторов) установлены на свободной от печатных проводников стороне платы. Диодный мост, стабилитроны и резисторы монтируют первыми. Светодиоды устанавливают в последнюю очередь. Конденсаторы располагают со стороны печатных проводников, причем для C1 предусмотрены две пары контактных площадок.

В зависимости от габаритов примененного конденсатора (в нашем случае взят отечественный К73-17) используют одну из пар. Стоимость комплектую-

ших элементов для производства данной лампы составила 200 рублей. При массовом производстве лампа будет дешевле. За базовую основу взят цоколь от люминесцентной лампы с цоколем E27 (рис. 2).

Готовую лампу можно вернуть в стандартный патрон любого осветительного прибора - настольной лампы, бра, торшера. Оставаясь практически холодной, она дает ровный немигающий белый свет яркостью, вполне достаточной для чтения на расстоянии 1...2 м от светильника. При этом мощность, потребляемая «лампой» от сети, не превышает 4,5 Вт.

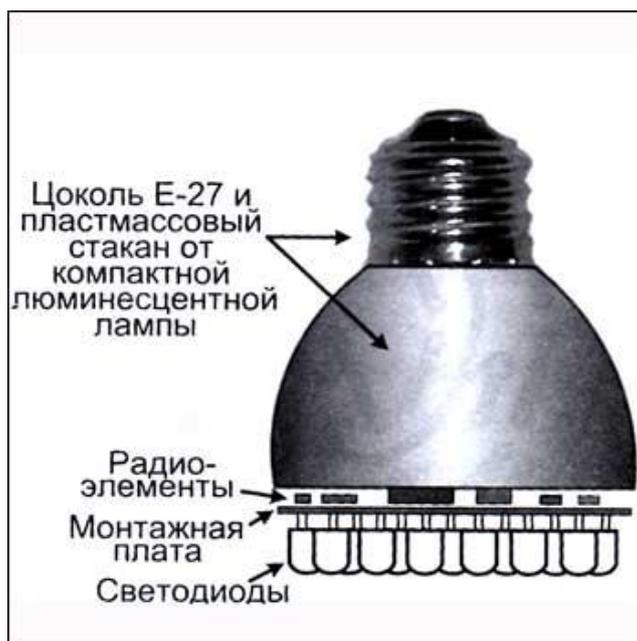


Рис. 2. Элементы конструкции LED-светильника

К преимуществам данного решения относятся как отработанность базовой схемы на радиэлектронных устройствах, так и незначительные изменения в технологии при производстве ламп. Доработка позволяет использовать светодиодную лампу в любых условиях, так как она менее чувствительна к перепадам напряжения и может работать в диапазоне от 160 до 250 вольт, что проверено при тестовых испытаниях.

К недостаткам данного решения можно отнести последовательное включение светодиодов. При выходе одного из светодиодов вся схема становится неработоспособной. Устранить этот недостаток можно введением двух параллельных цепочек светодиодов, что в свою очередь приведет как к увеличению светоотдачи, так и повышению энергопотребления до 7...8 ватт.

#### *Библиографический список*

1. Шуберт Ф. Светодиоды / Пер. с англ. под ред. А.Э. Юновича. 2-е изд. М.: Физматлит, 2008. 496 с.
2. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.