

УДК 621.3

**СРАВНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СВЕТОДИОДНЫХ  
ИСТОЧНИКОВ СВЕТА РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ  
COMPARISON OF BASIC CHARACTERISTICS OF LED LIGHT  
SOURCES OF DIFFERENT MANUFACTURERS**

Ю.И. Богданов, А.С. Пильник

Научный руководитель – В.Б. Козловская, к.т.н., доцент

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

vkozlovskaya@bntu.by

Y. Bogdanov, A. Pilnik

Supervisor – V. Kozlovskaya, Candidate of Technical Sciences, Docent

Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

*Аннотация:* светодиод, драйвер, световой поток, сравнение, производители.

*Abstract:* driver, luminous flux, comparison, manufacturers.

*Ключевые слова:* драйвер, линейный, импульсный, коэффициент мощности, сравнение.

*Keywords:* driver, linear, pulse, power factor, comparison.

### **Введение**

Светодиодная система освещения – это комбинация источника света, светодиодных драйверов, систем теплового управления и оптики. Светодиодный драйвер – это один из главнейших элементов светодиодной системы освещения. Он обеспечивает преобразование мощности, регулирование нагрузки и защиту нижестоящих компонентов. Светодиодные драйверы также являются интерфейсами, с которыми интегрируются датчики и модули беспроводной связи для обеспечения взаимодействия человека с машиной в интеллектуальных приложениях освещения.

### **Основная часть**

Все драйверы для светодиодов можно разделить по принципу стабилизации тока. На сегодняшний день таких принципов два: линейный и импульсный.

Линейный источник питания использует элемент управления (например, резистивную нагрузку), который работает в своей линейной области для регулирования выхода. Линейные драйверы обеспечивают только понижающее преобразование, что означает, что напряжение нагрузки должно поддерживаться ниже, чем напряжение питания.

Работа светодиодного источника света с линейными драйверами означает, что всегда есть падение напряжения. Большое падение напряжения означает не только низкую эффективность, но и повышенную тепловую нагрузку на систему освещения, поскольку избыточная электрическая мощность рассеивается в виде тепла. В результате система светодиодного освещения, работающая в этом режиме, влечет за собой дополнительные тепловые потери от схемы драйвера.

Для преобразования мощности в импульсных светодиодных драйверах существуют различные схемы для поддержки требований к нагрузке светодио-

дов. Среди них выделяют: понижающие, повышающие, понижающие-повышающие и обратной коммутации.

Понижающий (buck) драйвер позволяет создавать схемы с меньшим количеством компонентов при сохранении высокой эффективности (90 – 95 %). Однако напряжение нагрузки понижающей цепи должно составлять менее 85 % от напряжения питания.

Повышающий (boost) драйвер предназначен для повышения входного напряжения до более высокого выходного напряжения примерно на 20 % или более. Такие драйверы обладают такими преимуществами как низкое количество компонентов и высокая эксплуатационная эффективность (более 90 %).

Понижающие-повышающие (buck – boost) драйверы могут обеспечивать выход выше или ниже входного напряжения, что делает их идеальными для применений, где входное напряжение поднимается и падает с большим колебанием (не более 20 %).

Схема обратной коммутации (flyback) представляет собой драйвер режима прерывистой проводимости, который обеспечивает изоляцию сети переменного тока, накопление энергии и масштабирование напряжения. Схемы обратной коммутации могут быть рассчитаны на очень широкий диапазон питающих и выходных напряжений с изоляцией от опасно высоких напряжений. Однако эти схемы менее эффективны (КПД 75 – 85 %, более высокое значение возможно при использовании дорогостоящих деталей).

Коэффициент мощности для светодиодных ламп стал техническим требованием на многих рынках. Директива ЕС требует, чтобы светодиодный источник света с энергопотреблением более 25 Вт имел  $\cos\phi$  выше 0,9. В США и Design Light Consortium (DLC), и Energy Star имеют правила аналогичные Европейским. Чтобы соответствовать нормативным значениям  $\cos\phi$ , линейные светодиодные драйверы, предназначенные для работы в сети переменного тока, должны использовать некоторую схему коррекции коэффициента мощности для поддержания высокого коэффициента мощности в широком диапазоне входных напряжений. Схема коррекции коэффициента мощности (PFC) обычно используется для минимизации реактивной мощности и максимизации доступной мощности от источника и распределительных кабелей.

Основными крупными производителями светотехнических изделий в мире, занимающихся исследованиями и располагающих собственными разработками, являются:

- OSRAM (Германия) с довольно широким модельным рядом;
- Lumileds Philips (Голландия, но головной офис в США) торговая марка LUXEON;
- CREE (центр в США);
- Avago Technologies (Сингапур);
- SEOUL (Южная Корея);
- NICHIA (Япония);
- Camelion, Xiaomi (Китай);
- Navigator, Gauss, Feron, Эра (Россия);

В Республике Беларусь таковыми являются Могилевский светотехнический завод компания "Коллекция света" – официальный дилер Arlight в Беларуси, Ledbel и Belledsvet.by светильников.

Сравним основные характеристики светодиодных светильников некоторых производителей:

Таблица 1 – Сравнение светодиодных светильников номинальной мощностью 1 Вт

| Характеристики       | Светодиоды Osram (Германия), Osram DurisS5 | Светодиоды (Китай), SMD – 5730 - 1 |
|----------------------|--|------------------------------------|
| Мощность, Вт         | 1  | 1                                  |
| Световой поток, Лм   | 120 – 180                                  | 100                                |
| Напряжение, В        | 6,1  | 3,4                                |
| Нагрев кристалла, °С | 125  | До + 80                            |
| Габариты, мм         | 3 x 3                                      | 4,8 x 3                            |

Таблица 2 – Сравнение светодиодных светильников номинальной мощностью 30 Вт

| Характеристики     | Светодиоды Osram (Германия), DURIS S5 | Светодиоды (Китай), SMD – 5730 - 1 |
|--------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Мощность, Вт       | 30                                    | 30                                 |
| Световой поток, Лм | 4000                                  | 2700                               |
| Напряжение, В      | 220-240                               | 240                                |
| Габариты, мм       | 75 x 140                              | 52 x 46 x 4.3                      |

Таблица 3 – Сравнение светодиодных светильников номинальной мощностью 150 Вт

| Характеристики     | Светодиоды Osram (Германия), Floodlight, Ledvance/Osram | Светодиоды (Китай), SMD – 5730 - 1 |
|--------------------|---|------------------------------------|
| Мощность, Вт       | 150   | 150                                |
| Световой поток, Лм | 11700   | 12000                              |
| Напряжение, В      | 220 – 240   | 220                                |
| Габариты, мм       | 372 x 53 x 292  | 425 x 148 x 325                    |

### Заключение

Сравнивая представленные характеристики, можем отметить, что светодиоды китайского производителя уступают тем, которые выпускаются компанией OSRAM. При одинаковых номинальных мощностях световой поток отличается при 1 Вт на 20 – 80 лм, а при 30 Вт почти на 1000 лм, что говорит о том, что для освещения одного и того же помещения/комнаты/объекта нам будет необходимо использовать (в случае с китайским производителем) более мощные светильники.

### Литература

1. [Электронный ресурс] / светодиодные источники света. – Режим доступа: <https://www.manufacturer.lighting/info/208/>. – Дата доступа: 25.03.2021.
2. [Электронный ресурс] / светодиодные источники света. – Режим доступа: <https://qwizz.ru/новые-технологии-солнечной-энергетики/> <https://aledo-pro.ru/articles/view/pulsaziya/>. – Дата доступа: 25.03.2021.
3. [Электронный ресурс] / светодиодные источники света. – Режим доступа: <https://first-apartment.ru/tsvetovaya-temperatura.html>. – Дата доступа: 25.03.2021.
4. [Электронный ресурс] / светодиодные источники света. – Режим доступа: <http://led-obzor.ru/harakteristiki-svetodiodov-osram-duris-s5#i>. – Дата доступа: 25.03.2021.
5. [Электронный ресурс] / светодиодные источники света. – Режим доступа: <https://www.osram.ru/os/products/> – Дата доступа: 25.03.2021.
6. [Электронный ресурс] / светодиодные источники света. – Режим доступа: [https://led-e.ru/wp-content/uploads/2010\\_6\\_16.pdf](https://led-e.ru/wp-content/uploads/2010_6_16.pdf). – Дата доступа: 25.03.2021.