

УДК 621

## СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИЙ ДИОД

Башаркевич Е.К

Научный руководитель – преподаватель Корсак Е.П

**Светоизлучающие диоды** или просто **светодиоды** являются одними из наиболее широко используемых из всех доступных сегодня типов полупроводниковых диодов и широко используются в телевизорах и цветных дисплеях.

Светодиод — это полупроводниковый прибор, трансформирующий электроток в видимое свечение. У светодиода есть общепринятая аббревиатура - LED (light-emitting diode), что в дословном переводе на русский язык означает "светоизлучающий диод". Светодиод состоит из полупроводникового кристалла (чип) на подложке, корпуса с контактными выводами и оптической системы. Непосредственно излучение света происходит от этого кристалла, а цвет видимого излучения зависит от его материала и различных добавок. Как правило, в корпусе светодиода находится один кристалл, но при необходимости повышения мощности светодиода или для излучения разных цветов возможна установка нескольких кристаллов.

В светодиоде, в отличие от привычной лампы накаливания или люминесцентной лампы (ее еще называют "энергосберегающей"), электроток трансформируется в видимый свет. В теории, такое преобразование можно выполнить вообще без, так называемых, "паразитных" потерь электроэнергии на нагрев. Это связано с тем, что при грамотно спроектированном теплоотводе светодиод нагревается очень слабо. Светодиод излучает свет в узком спектре, его цвет "чист", что особенно ценно применительно к дизайнерскому освещению. Ультрафиолетовые и инфракрасные излучения, как правило, отсутствуют

Светоизлучающие диодные цвета

Так как же светодиод приобретает свой цвет. В отличие от обычных сигнальных диодов, которые сделаны для обнаружения или выпрямления мощности, и которые сделаны из германиевых или кремниевых полупроводниковых материалов, светодиоды изготавливаются из экзотических полупроводниковых соединений, таких как арсенид галлия (GaAs), фосфид галлия (GaP), арсенид галлия Фосфид (GaAsP), карбид кремния (SiC) или нитрид галлия-индия (GaInN) - все они смешиваются друг с другом в различных соотношениях, чтобы получить различную длину волны цвета. Различные светодиоды излучают свет в определенных областях спектра видимого света и, следовательно, создают разные уровни интенсивности. Точный выбор используемого полупроводникового материала будет определять общую длину волны излучения фотонов и, следовательно, результирующий цвет излучаемого света.

Сравнение светодиодных ламп с люминесцентными, галогенными и лампами накаливания

Наиболее наглядное сравнение можно провести с помощью таблицы. Для чистоты сравнения рассматривается величина светового потока (упрощенно - уровень освещенности помещения) в 700-800 люмен. Такую светоотдачу дает наиболее распространенная лампа накаливания мощностью 75 Ватт. То есть, в сравнении участвуют лампы четырех разных типов, обеспечивающих одинаковый уровень освещенности помещения.

| Параметр сравнения             | Лампа накаливания | Галогенная лампа  | Люминесцентная лампа | Светодиодная лампа |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| Потребляемая мощность, Вт      | 75                | 45                | 15                   | 10                 |
| Нагрев                         | сильный           | сильный           | средний              | низкий             |
| Прочность конструкции          | очень хрупкая     | хрупкая           | хрупкая              | прочная            |
| Срок службы, часов, усредненно | 1000              | 2-2,5 тысячи      | 7-10 тысяч           | 30-50 тысяч        |
| Простота установки/замены      | хорошо            | удовлетворительно | отлично              | отлично            |
| Экологичность                  | хорошо            | хорошо            | удовлетворительно    | отлично            |

Светодиодная лампа не имеет ни одного из недостатков, ни с точки зрения вреда экологии, ни с точки зрения вреда человеку, который ими пользуется. В итоге, нет ни одного параметра, по которому светодиодная лампа была бы хуже других, а в некоторых случаях такие лампы значительно лучше. Однако светодиодные лампы дороже, поэтому осталось выяснить, окупается ли их более высокая цена длинным сроком службы и энергоэффективностью?

Если сделать вывод, то лампы накаливания часто перегорают, их надо покупать и менять, а светодиодные лампы практически "вечные". В более длинном периоде светодиодная лампа окупается даже без учета экономии электроэнергии; покупать светодиодные лампы тем выгоднее, чем больше они используются, т.е. в помещениях, где свет горит всегда или почти всегда, светодиодные лампы окупаются значительно быстрее; светодиодные лампы экологичны и неприхотливы в использовании.

#### Основные типы светодиодов

Существует два основных типа светодиодов: индикаторные и осветительные.

Индикаторные светодиоды - не яркие, маломощные и оттого дешевые в производстве светодиоды, используемые в качестве световых индикаторов в различных электронных приборах, подсветке дисплеев компьютеров, ЖК-телевизоров, приборных панелей автомобиля и многих других устройств.

Осветительные светодиоды отличаются высокой мощностью и яркостью, что позволяет использовать их в производстве бытовых и промышленных лампах и светильниках. Исторически из-за небольшой яркости и мощности светодиоды применялись только для индикации. Чтобы сделать их пригодными для освещения, необходимо было прежде всего научиться изготавливать светодиоды с белым светом, что, как мы писали выше, произошло только в 90-х годах двадцатого века, а также значительно увеличить светоотдачу, чего в свою очередь, удалось добиться только в двухтысячных годах.

*Преимущества светодиодов:*

- Стоимость светодиодов меньше, а они крошечные.
- С помощью светодиодов электричество контролируется.
- Интенсивность светодиода отличается с помощью микроконтроллера.

*Применение светодиода и перспектива их развития:*

- Светодиод используется в качестве лампы в домах и на производстве.
- Светодиоды используются в мотоциклах и автомобилях
- Они используются в мобильных телефонах для отображения сообщения
- На светофоре используются сигналы светодиодов

Сферу применения светодиодов в качестве источников света можно описать одним словом - повсеместно: в уличном, промышленном, автотранспортном и бытовом освещении. Все крупные компании переводят освещение своих производственных и офисных помещений на светодиодное. Те, кто пока не делает - планируют это сделать в самое ближайшее время и ждут еще большего снижения цен. Основных причин такого массового перехода две: экономический эффект и безвредность для человека и экологии планеты в целом.

По мнению большинства специалистов отрасли, стоимость светодиодных ламп, как бытовых, так и специальных будет снижаться и весьма сильно. По разным оценкам, от 10 до 20% в год в течение последующих нескольких лет. Ежегодно, световой поток самого производительного светодиода каждого из мировых брендов возрастает на 20-30%.

Светодиодная лампа абсолютно безопасна для использования в жилых и рабочих помещениях. В отличие от ламп накаливания и люминесцентных ("энергосберегающих") ламп, она не содержит стекло (за редким исключением) и опасные вещества, такие как ртуть и свинец. Лампа не наносит вреда экологии и не требует специальной утилизации. В наше время — это особенно важно: экологические требования всех развитых стран постоянно меняются в сторону уменьшения вреда здоровью людей и экосистеме планеты в целом. При этом всячески стимулируется развитие технологий энергосбережения. В подавляющем большинстве стран Евросоюза и в США продажа ламп накаливания уже запрещена, а продажи люминесцентных ламп стремительно снижаются. На этом фоне "светлое" будущее систем освещения на основе светодиодов видится весьма отчетливо.

Лампы накаливания и галогенные лампы уходят в прошлое. Объемы производства падают в разы год от года. Люминесцентные (энергосберегающие) лампы также по всем параметрам проигрывают светодиодным и их объем производства также снижается. Причины победного шествия светодиодных технологий настолько очевидны, что не возникает ни малейшего сомнения, что другие типы ламп скоро просто вымрут или останутся в узких сегментах рынка.

Литература

1. The Light Emitting Diode [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.electronics-tutorials.ws/diode/diode\\_8.html](https://www.electronics-tutorials.ws/diode/diode_8.html) – Дата доступа: 18.04.2019

2. Light Emitting Diodes Circuit Working Principle [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.elprocus.com/light-emitting-diode-led-working-application/> – Дата доступа: 18.04.2019

3. Сравнение светодиодных ламп с люминесцентными, галогенными и лампами накаливания [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://svetlix.ru/articles/lamps\\_selection](http://svetlix.ru/articles/lamps_selection) – Дата доступа: 16.04.2019