

Кустова Р.И., ст. преподаватель
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», Минск, Республика Беларусь
ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА
И ЭФФЕКТИВНОСТИ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП

Возрастающее использование светодиодных источников требует более глубокого понимания их сильных и слабых показателей.

Светодиодная лампа представляет собой один или несколько светодиодов, объединенных в одном корпусе.

Светодиод (СД) или светоизлучающий диод (СИД) (англ. light-emitting diode (LED) – полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при протекании через него электрического тока в прямом направлении. Конструкция светодиода зависит от его назначения (сигнальный, осветительный, др.) и технологии изготовления. Например, осветительный диод, изготовленный по SMD (англ. Surface Mounted Device – прибор монтируемый на поверхности) состоит из подложки (медь, алюминий и др. материалы), выполняющей роль теплоотвода, на которой монтируют светоизлучающие кристаллы (один или несколько). Контакты кристаллов припаивают к контактным площадкам. Все это заливают люминофором соответствующего состава.

Напряжение, на которое можно включить один светодиод, в большинстве случаев 1,5...3,0 вольт, в редких случаях до четырех вольт. Допустимый ток светодиода, используемого в светильниках, 10...30 мА, а в особо мощных светодиодах доходит до 0,7...1,0 А. Большие токи ведут к перегреву, быстрой потере светоизлучения (деградации) и выходу из строя. Световая отдача составляет 80...100 лм ·Вт⁻¹. Спектр излучения зависит от полупроводниковых материалов, из которых сделан светодиод и силы тока. Алюминий, талий, индий, фосфор излучают свет в диапазоне от красного до желтого. Индий, талий, азот генерируют голубой и зеленый цвет. Если к кристаллу, испускаемому голубое (синее) свечение, добавить люминофор, то получим белый цвет, который чаще всего используют в осветительных лампах. Цветовая температура может достигать 6000...8500 °К, индекс цветопередачи более 80. Срок службы светодиодов в идеальных лабораторных условиях доходит до 100 тыс. часов.

Не следует переносить параметры характеристик светодиода на светодиодные лампы, так как лампа в большинстве случаев содержит несколько светодиодов, включенных последовательно. Например, если в лампе использовано 70 светодиодов на номинальный ток 30 мА и напряжение около 3В на каждый светодиод, то мощность лампы составит 6 Вт, напряжение 220 В, световой поток примерно 500 лм. Срок службы таких ламп в обычных электрических сетях с отклонениями напряжения $\pm 7,5\%$ от номинального, составляет 20...30 тыс. часов.

Достоинства осветительных светодиодов: низкое энергопотребление (такой же световой поток при меньших энергозатратах, чем у других источников света); высокая световая отдача; длительный срок службы; отсутствие ядовитых паров.

Недостатки осветительных светодиодов.

Высокая цена качественных светодиодов от известных производителей. Низкие фактические характеристики у светодиодов от неизвестных производителей и при этом достаточно высокая цена по сравнению с лампами накаливания. Наблюдается эффект высокочастотного мерцания при использовании дешевых светодиодных сборок.

Для стабильной и долгой службы светодиодов необходимо применять качественные, а, следовательно, дорогие источники питания, гарантийный срок службы которых может быть ниже, чем срок службы светодиодов. В результате это значительно удорожает их обслуживание.

Применение диммеров-регуляторов для изменения освещенности возможно не для всех видов светодиодных ламп. Устройство этих регуляторов более сложно, чем устройство регуляторов для ламп накаливания. В итоге они более дорогие.

Не существует двух одинаковых светодиодов с одинаковыми характеристиками. Несколько десятков или даже сотен однотипных ламп накаливания при включении будут светить совершенно одинаково. В то время как, со светодиодными лампами все совсем не так. Все световые характеристики одинаковых светодиодов чуть-чуть различаются, соответственно различаются и собранные из них светодиодные лампы. В частности, характеристики света каждой отдельной лампы будут отличаться от остальных однотипных светодиодных ламп. Световой поток, освещенность, цветовая температура и

другие характеристики будут немного различны, даже в одной партии и одного производителя. По этой причине добиться равномерно и одинакового освещения с помощью светодиодов иногда проблематично. Скорее всего, при замене будут использоваться лампы другой партии, а может и другого производителя.

Многим людям реальный свет светодиодной лампы может быть неприятен и действует на них раздражающе, а светодиоды дают направленный свет и для получения привычной освещенности может понадобиться большее количество светильников.

В заключении следует отметить, что, несмотря на указанные выше недостатки, применение светодиодных ламп, состоящих из осветительных светодиодов, в большинстве случаев оправдано, а в некоторых случаях просто необходимо. Основное их преимущество – это низкое потребление электрической энергии.

Список использованных источников

1. Козловская, В.Б. Электрическое освещение. Справочник / В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – 2 изд. – Минск, Техноперспектива, 2008. – 271 с.
2. Шуберт Ф.Е. Светодиоды. – М.: Физматлит, 2008. – 496 с.

Опейко О.Ф., к.т.н., доцент

УО «Белорусский национальный технический университет», Минск, Республика Беларусь

ЧАСТОТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ БЕЗ ДАТЧИКА СКОРОСТИ

Асинхронные электродвигатели (АД) широко применяются для приводов производственных и транспортных механизмов. В последние десятилетия для многих промышленных установок преимущество отдается частотноуправляемым АД взамен нерегулируемых электроприводов [1] с целью улучшения энергоэффективности. Наилучшим по регулировочным свойствам и динамическим характеристикам является векторное управление АД с датчиком скорости. Однако применение датчика скорости на валу привода не всегда выполнимо и снижает надежность привода, являясь источником отказов. К тому же инкрементальные датчики, от