

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗЛУЧЕНИЯ МОЩНЫХ СВЕТОДИОДОВ

Маковская Е.Г.

Научный руководитель – проф., д.ф.-м.н., зав. каф., Бондаренко И.Н.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Харьков, пр. Науки, 14, 61166, Украина

тел.:(057) 702-13-62, e-mail: d_meda@nure.ua

In this work the temperature dependence of intensity and power LEDs spectrum for development of controlled radiation sources had investigated. Possibility of effective control of the irradiation red LEDs spectrum had demonstrated. This fact is helpful for filling of long wave part of visible range of light sources.

Введение. Светодиоды в качестве источников излучения, наряду с высокой энергоэффективностью обладают большим сроком эксплуатации (до 50 тыс. часов), незначительным тепловыделением, экологической безопасностью, изготавливаются практически с любой длиной волны излучения в диапазоне от ультрафиолета до ближнего ИК. Установленные в осветительных приборах современные мощные светодиоды позволяют получать световую отдачу до 160 лм/Вт в реальных условиях эксплуатации, которые определяются температурным режимом кристалла. Для конструирования источников света и проектирования осветительных установок необходимо знать световой поток и световую отдачу применяемого источника света. В фирменных спецификациях мощных светодиодов эти важнейшие параметры приводятся обычно после измерений в условиях, значительно отличающихся от реальных [1].

Целью работы является исследование температурных зависимостей относительной интенсивности излучения и спектрального максимума излучения для группы мощных светодиодов для учета реальных температурных режимов эксплуатации их при конструировании различных источников излучения.

Экспериментальные исследования. В работе исследовались мощные светодиоды (Semileds, Cree, Osram) с прямым током до 1,5А которые предполагается использовать в источниках излучения с регулируемым спектром для тестирования фотоэлектрических приемников излучения.

Для исследования температурной зависимости характеристик излучения светодиодов они монтировались в термостате, задающем температуру кристалла. Прямой ток через диод поддерживался минимальным (~20 мА), чтобы он не оказывал существенного влияния на температуру кристалла.

В ходе экспериментов исследовались температурные зависимости спектра и интенсивности излучения, а также прямого падения напряжения на p-n переходах диодов.

Для сравнения крутизны зависимости интенсивности и длины волны излучения от температуры по результатам проведенных измерений были построены зависимости нормированных интенсивностей излучения (рисунок 1) и зависимости смещения длины волны излучения исследуемых светодиодов от температуры (рис. 2).

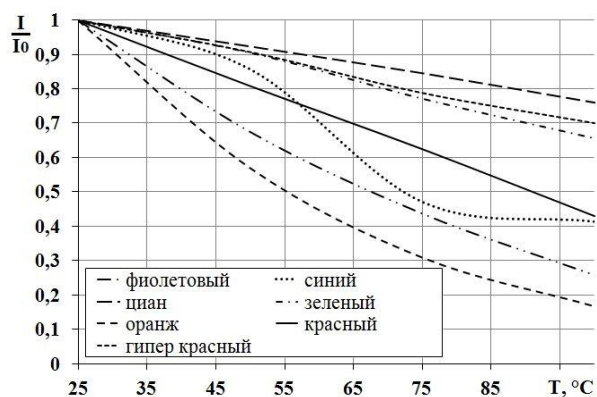


Рисунок 1 – Зависимости нормированной интенсивности излучения исследуемых светодиодов от температуры

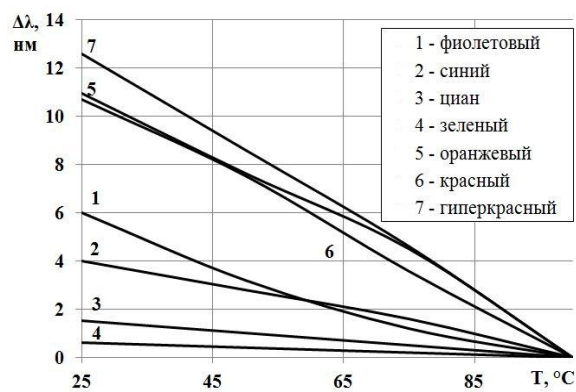


Рисунок 2 – Зависимости смещения длины волны излучения исследуемых светодиодов от температуры

Для светодиода белого свечения нормирование проводилось отдельно для коротковолновой области спектра излучения и длинноволновой области (излучение люминофора). Спектральная характеристика белого светодиода показывает слабую зависимость длины волны от температуры.

Выводы. Установлено, что минимальное изменение мощности излучения и сдвиг λ_{max} в одинаковом диапазоне изменения температуры и в одной точке ВАХ наблюдается у светодиодов зеленого, синего цвета а также белого, использующего люминесценцию синего излучателя, а максимальное – у светодиодов красного свечения, изготовленных на основе более узкозонных материалов. Последнее обстоятельство стоит использовать для увеличения заполнения спектральной характеристики излучателя, применив в нем одинаковые светодиоды красного свечения и поддерживая в каждом из них различные температуры кристалла.

Список литературы:

1. Температура в жизни и работе светодиодов. Часть 1. [Электронный ресурс]/ Режим доступа: http://www.kit-e.ru/articles/led/2005_9_48 - 2005г. - №9- загл. с экрана.
2. Шуберт Ф Светодиоды/Пер. с Англ. А.Э. Юнановича. – 2-е изд. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2008. –496 с. – ISBN 978-5-9221-0851-5.