

**Исследование динамики процессов
нагрева и охлаждения светодиодов различных фирм-
производителей**

Манего С. А

ГНУ Институт электроники НАНБ, г. Минск

В последние годы в результате существенного прорыва в области производства сверхярких светодиодов стало возможным широкое их внедрение как для местного освещения (замена обычных ламп накаливания и люминесцентных ламп), так и использование их во многих новых технологических отраслях экономики. Одним из основных требований к таким излучающим устройствам является – надежность и долговечность [1].

В общем виде надежность светодиодных устройств определяется отказом любого из ее компонентов, которая может быть выражена следующим уравнением

$$R(t) = \exp[-\sum(\lambda_i) \times t],$$

где $R(t)$ – вероятность того, что светодиодное устройство будет работать:

- в течение времени t ;
- λ_i - скорость старения i -ой компоненты;
- t - время работы i -ой компоненты.

Таким образом, основной задачей исследования надежности оптоэлектронных устройств является обнаружение и определение как можно большего количества механизмов отказов.

Для оценки качества светодиодов, которые использовались для создания светодиодных устройств, проводилось предварительное оценочное их тестирование.

В качестве параметра, позволявшего сравнивать качества светодиодов различных фирм производителей: NICHIA Chemical Corporation, Agilent Technology, Cotco International, Ligitek Electronic Co., завод «Транзистор» «Интеграл» г. Минск использовались временные зависимости кривых падения напряжения на светодиодах после окончания импульса

возбуждения. Измерения проводились на специально созданной установке позволяющей автоматически задавать параметры импульса возбуждения и считывать информацию (вольт-амперных (ВАХ) и ватт-амперных (ВтАХ)) характеристик светодиодов. Управление режимами работы источника питания (Е3643А) и мультиметра (НР34401А) производилось с помощью компьютера. Быстродействие системы было ≈ 7 мс. На светодиоды подавался импульс напряжения 1 В, длительностью 1 с.

Анализ кинетики изменения напряжения на светодиодах показал, что наиболее длительное время «остывания» было у светодиодов фирмы Ligitek Electronic Co., что указывает на «большее» по сравнению с другими светодиодами тепловое сопротивление. На Рис. 1, 2 представлены временные зависимости изменения напряжения на светодиодах ($\varnothing=5$ мм), излучающих в красной ($\lambda=639$ нм) области спектра, двух фирм производителей (Ligitek El Co. и Agilent Technology).

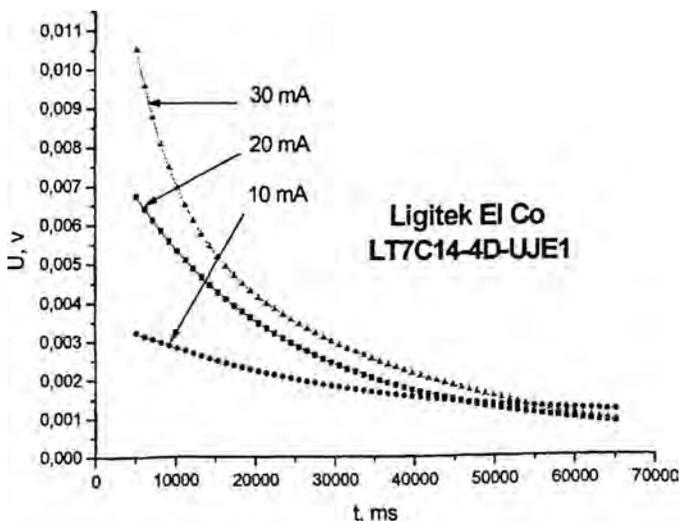


Рис. 1. Временные зависимости падения напряжения на светодиодах фирмы Ligitek Electronic Co

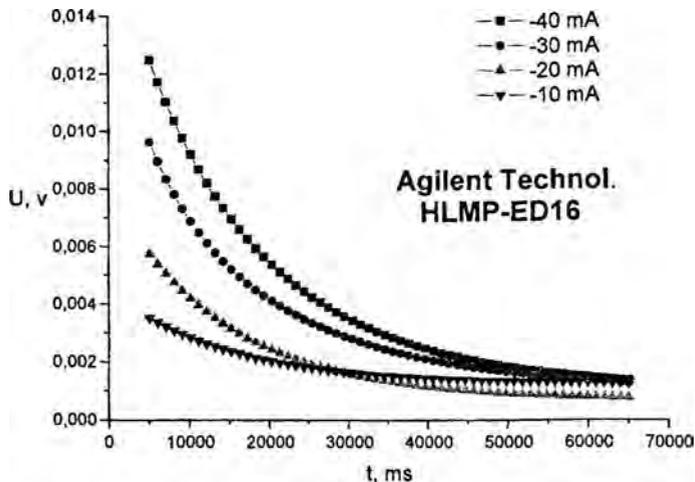


Рис. 2. Временные зависимости падения напряжения на светодиодах фирмы Agilent Technology

Аналогичные исследования для сортировки качества светодиодов могут быть проведены для определенной партии светодиодов одной фирмы. Определение критерия качества светодиодов по величине теплового сопротивления для различных типов светодиодов фирм производителей требует учета многих факторов и является специальной задачей.

Был так же проведен анализ отношения зависимостей кинетики падения напряжения на p-p переходе в начале и в конце импульса, поданного на светодиод. Показано, что данные зависимости, для светодиодов разных фирм-производителей, отличаются.

Литература

1. Zimmer, J. Diamond heat spreaders maximize emitter power and lifetime / J. Zimmer, E. Palen // *Laser Focus World*. – 2006. – N 5. – P. S12.