

А.С.ТЕРЕШКОВА¹, А.В.БУДНИК², С.М.БОРОВИКОВ¹, Е.Н.ШНЕЙДЕРОВ¹, А.С.КУЛИНКА¹

УСКОРЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ДЛИТЕЛЬНУЮ НАРАБОТКУ

¹Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь

²Учреждение образования «Белорусская государственная академия связи», г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время фотоэлектрические элементы широко распространены как в портативной электронной аппаратуре, так и в виде модулей, обеспечивающей автономное питание отдельной габаритной техники и зданий.

Для прогнозирования момента выхода фотоэлектрического элемента из строя или же выбора оптимального времени его замены требуется получить модель деградации параметров элемента. Для этого необходимо выполнить наблюдение динамики изменения выходных параметров элемента при его наработке (времени работы). В нормальных условиях эксплуатации получение информации о деградации элементов потребует много времени. Предлагается решить эту проблему путем проведения ускоренных (форсированных) испытаний [1, 2].

Ускоренные испытания позволяют существенно сократить время получения деградации элементов, обеспечивая при этом условие автономности процессов, происходящих в элементах. В данной работе для ускорения деградации использован световой поток, воздействующий на элемент. Причем яркость светового потока в несколько раз превышала яркость солнечного света. Для ускорения деградации дополнительно использовалось температурное воздействие.

Экспериментальной установкой для проведения испытаний служила муфельная печь. В печи располагалась керамическая плита с размещенными на ней испытываемыми элементами. Над плитой помещалась алюминиевая пластина с закрепленными к ней галогеновыми лампами, которые использовались в качестве источника света, наиболее близкого по спектру к солнечному. Муфельная печь обеспечивает теплоизоляцию, а также ускорение нагревания элементов до рабочей температуры в момент включения установки. Дальнейшее поддержание необходимой температуры происходило за счет тепла, выделяемого галогеновыми лампами.

При проведении испытаний к фотоэлектрическим элементам подключалась нагрузка (рисунок 1).

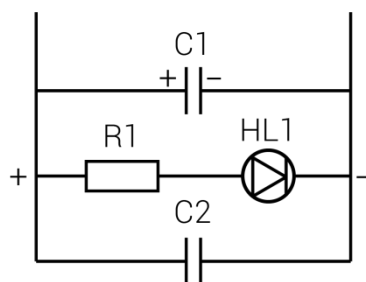


Рисунок 1 – Схема подключения нагрузки для испытаний

Нагрузка (см. рисунок 1) подключалась к нескольким последовательно соединенным фотоэлектрическим элементам, количество которых определялось типом элементов. В схеме нагрузки использовался низкоомный резистор, служащий основным потребителем энергии, поступающей от фотоэлектрических элементов. Светодиод обеспечивал частичное потребление энергии и индикацию состояния цепи. Полярный и неполярный конденсаторы использовались для защиты от помех.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровиков, С.М. Статистическое прогнозирование для отбраковки потенциально ненадежных изделий электронной техники. / С.М. Боровиков. – М. : Новое знание, 2013.
2. Критская, Т.В. Факторы, влияющие на деградацию кремниевых солнечных ячеек модулей. / Т.В. Критская, И.С. Невмержицкий // «МЕТАЛУРГИЯ» – 2(40), 2018.