

Лабораторный стенд для изучения характеристик и параметров солнечных элементов

Обзор

Лабораторный стенд разработан для изучения физических процессов преобразования энергии светового (солнечного) излучения в электрическую энергию. Стенд дает возможность студентам получить практические навыки работы с солнечными элементами (СЭ), исследовать их основные параметры и характеристики.

Конструктивно стенд представляет собой настольный ящик, в котором установлены источники светового излучения и держатель для крепления СЭ. Держатель снабжен поворотным устройством, что дает возможность регулировать угол наклона СЭ по отношению к источнику излучения, обеспечивая различные углы падения лучей. В качестве источников излучения используются светодиоды с различным спектром, позволяя тем самым исследовать спектральную чувствительность СЭ. Также в стенде предусмотрена регулировка интенсивности потока излучения источника света.

Благодаря уникальности и многофункциональности конструкции, а также набору датчиков стенд позволяет проводить как учебные практические занятия, так и исследовательские работы по изучению технических характеристик солнечных элементов. Лабораторный стенд будет полезен студентам и аспирантам, обучающимся по специальностям направления полупроводникового приборостроения и тонкопленочной энергетики.

В качестве контрольно-измерительного оборудования в стенде используется контроллер NI myRIO-1900 компании National Instruments. Программное обеспечение стенда разработано в графической среде программирования NI LabVIEW.



Функциональные особенности

- светодиоды с длинами волн от 400 нм до 1100 нм в качестве источников излучения;
- регулировка спектра излучения источника света и интенсивности потока излучения;
- измерение параметров и характеристик СЭ при различных углах падения лучей;
- исследование характеристик СЭ при различных значениях сопротивления нагрузки;

- измерение освещенности при помощи люксметра и температуры СЭ при помощи датчика температуры;
- анализ характеристик СЭ в зависимости от температуры окружающей среды;
- воздушное охлаждение СЭ;
- монокристаллические и поликристаллические СЭ в качестве тестовых образцов.

Лабораторные работы

1. Зависимость напряжения холостого хода $U_{хх}$ солнечного элемента от интенсивности потока излучения и угла наклона элемента.
2. Зависимость тока короткого замыкания $I_{к.з.}$ солнечного элемента от интенсивности потока излучения и угла наклона элемента.
3. Исследование спектральной чувствительности солнечного элемента.
4. Зависимость спектральной чувствительности солнечного элемента от его температуры.
5. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента и расчет фактора заполнения.
6. Зависимость вольт-амперной характеристики солнечного элемента от интенсивности потока излучения и угла наклона элемента. Расчет фактора заполнения.
7. Зависимость вольт-амперной характеристики солнечного элемента от его температуры. Расчет фактора заполнения.
8. Исследование основных параметров и характеристик солнечных элементов при их параллельном соединении.
9. Исследование основных параметров и характеристик солнечных элементов при их последовательном соединении.

