

С.Л. БОНДАРЄВСЬКИЙ, канд. тех. наук, доцент, О.К. ДАНИЛЕЙКО, ст. викладач,  
Криворізький національний університет

## СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ

Енергія Сонця знайома людям з самого народження. Без цієї енергії не існувало б життя на нашій планеті. Практично всі форми і види енергії, крім атомної та термоядерної, можна вважати вторинними по відношенню до променистої сонячної енергії випромінювання. В даний час Сонце продовжує залишатися основним і найбільш потужним джерелом енергії на Землі взагалі і світлової енергії зокрема. Отже питання пов'язані з перетворенням енергії Сонця за допомогою сонячних панелей є актуальними.

Наразі на кафедрі електромеханіки Криворізького національного університету побудовано стенд «Програмно-апаратний комплекс Solar Panels», що дозволяє знімати різноманітні електричні характеристики сонячних панелей (СП) і в якому реалізовано наступні функціональні можливості:

- включення джерел штучного освітлення та комутація сонячних панелей (послідовне / паралельне / незалежне з'єднання) здійснюється в ручному режимі безпосередньо на стенді або дистанційно з використанням програмованого логічного контролера (ПЛК);
- при ручній комутації використовувати вимірювальні прилади (амперметри / вольтметри), що вбудовані в стенд, а при дистанційному – АЦП, що наявне на борту ПЛК;
- підключення навантаження проводиться аналогічно комутації СП і не залежить від обраного режиму роботи стенда;
- заміри напруги холостого ходу та струму короткого замикання для будь-якого з варіантів комутації панелей та навантаження;
- заміри напруги та струму (при різних положеннях джерела штучного освітлення) для варіантів підключення панелей: будь-яка одна панель / будь-які дві панелі з'єднані паралельно / три панелі з'єднані паралельно / будь-які дві панелі з'єднані послідовно / три панелі з'єднані послідовно на різне навантаження згідно комбінацій: світлодіодна стрічка / вентилятор / світлодіодна лампа;
- використання віртуальної частини стенда з збереженням усіх функціональних можливостей фізичного стенда.

Згідно наведених вище можливостей стенд передбачає 55 варіантів комутацій сонячних панелей та навантажень.

Додатково у середовищі розробки прикладних програм LabVIEW реалізовано віртуальну частину стенду. Структура віртуального стенду складається з трьох VI файлів: «Меню», «Перший дослід», «Другий дослід» та трьох глобальних змінних. Файлом навігатором є файл «Меню», який дозволяє перейти до одного з головних VI-файлів. Для цього використовуємо структуру «Event Case» та блоки «Open VI Reference» – для завдання місця файлу, «Close Reference» – для закриття файлу «Меню» та перехід до потрібного нам досліду.

Після переходу у головне вікно стенда в розділі «Розрахункова частина» записуються дані, що необхідні для розрахунку певної робочої точки ВАХ. Після натискання кнопки «Розрахувати» розраховується значення робочого струму. Блок-схема реалізації розрахункової частини виконана з використанням функції Formula Node та мови MathScript.

Отримані розрахункові параметри заносяться до проміжної таблиці даних, для чого в головному вікні в розділі «Таблиця для запису» активується таблиця (переведенням тумблера в верхнє положення). Запис даних проводиться шляхом переміщення повзунка до необхідного рядка з подальшим його натисканням. Програмою передбачено запис десяти розрахункових параметрів.

Наступним кроком для побудови ВАХ необхідно в головному вікні в розділі «Таблиця для збереження» обрати необхідну таблицю, в якій і будуть збережені дані. За необхідності можливо обрати вже збережену таблицю з даними і скорегувати їх шляхом занесення оновлених параметрів в «Таблиці для запису», як було описано вище.

Результатом роботи віртуального стенда є побудова двох накладених ВАХ – перша побудована за розрахунковими даними, друга – за апроксимованими.