

УДК 519.8

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНО ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОБОТИ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ

Авчиннікова А. І., студентка, avchynnikova.a.i@nmu.one, НТУ «ДП»
Науковий керівник: Зибалов Д.С., асистент кафедри, zybalov.d.s@nmu.one,
НТУ «ДП»

На сьогодні сформувався новий напрямок в метрології - комп'ютерно-вимірювальні системи.

Впровадження комп'ютерних вимірювальних систем (КВС) дозволяє працювати в режимі реального масштабу часу (в режимі on-line). Також КВС надає можливість забезпечувати інформаційне обслуговування отриманих в результаті вимірювань даних, яке включає реєстрацію, відображення, обробку та аналіз інформації.

За допомогою КВС постійно ведуться роботи по дослідженню та підвищенню ефективності фотоелектричних перетворювачів та систем живлення на їх основі. Для розрахунку таких систем використовують вольт-амперні та спектральні характеристики фотоелектричних модулів (ФМ).

Аналіз останніх досліджень та публікацій показав, що вивчення процесів у фотоелектричних модулях при їх експлуатації є важливим питанням. У процесі тривалої експлуатації ФМ їх електричні характеристики з часом погіршуються [1].

Важливим неприємним впливовим фактором на ФМ є затінення, тому його доводиться завжди враховувати. Основний наслідок затінення – це зменшення потужності, яка вироблена модулями. Величина втрат потужності залежить від розміру тіні та того, як вона падає на ФМ.

Тінь, яка падає тільки на деякі комірки модуля, викликає ефект невідповідності сили струму. В цьому випадку весь ланцюг комірок приймає найслабшу силу струму, що призведе до зменшення загального виробітку всією системою. Затінені комірки будуть нагріватися, а модуль не буде працювати в оптимальному режимі.

Щоб цього уникнути треба здійснити запобіжні заходи. Для ефективного використання фотовольтаїчних автономних джерел електричної енергії в цьому випадку потрібне оптимальне автоматичне управління режимами роботи всієї системи фотоелектричних модулів. Це можливо при врахуванні потужності та вольт-амперних характеристик (ВАХ) ФМ, що мають нелінійний характер. Знання цих залежностей дозволяє вчасно вирішити задачі управління та оптимізації.

Системи вимірювання поточних параметрів ФМ можуть надати своєчасну інформацію про стан та прогнозований термін служби фотомодулів. Сучасні

методи вимірювань дозволяють використовувати автоматизовані системи збору даних (DAQ - Data Acquisition). Це комплекс засобів, призначений для роботи сумісно з персональним комп'ютером (або спеціальним сервером), який виконує автоматизований збір даних (електричних величин) в заданих точках об'єкта дослідження. Дані можуть поступати з аналогових і/або цифрових джерел сигналу (сенсорів).

Використання мікроконтролеру в вимірювальній установці дозволяє значно покращити умови застосування КВС: здійснити вимірювання сукупності точок ВАХ за короткий проміжок часу в автоматичному режимі.

Збір та обробка експериментальних даних здійснюється за встановленим алгоритмом. Операції від початку до передачі даних на ПК виконуються у послідовності, що програмно записана у постійну пам'ять мікроконтролера.

Мікрокомп'ютерна вимірювальна система ВАХ оброблює вимірювальні дані послідовно в кілька етапів в залежності від обраного критерію.

Похибки результатів оцінюються за нормалізованою середньоквадратичною похибкою (Normalized Root Mean Square Error, NRMSE) [2].

Висновок

Для ефективного використання фотовольтаїчних автономних джерел електричної енергії у випадку впливу негативних факторів (часткове затінення) потрібне оптимальне автоматичне управління режимами роботи фотоелектричних модулів.

Використання комп'ютерних вимірювальних систем дозволяє автоматично, швидко і з високим ступенем точності отримувати ВАХ ФМ та проводити їх моніторинг в реальних умовах.

Перелік використаних джерел

1. Гаєвський О.Ю. Система вимірювання параметрів фотоелектричних модулів в реальних умовах експлуатації / Відновлювана енергетика. – 2019. – № 2. – С. 32 – 39.
2. Гаєвський О. Ю. Фотоенергетика. Частина I. Сонячна радіація і фото - електричні модулі [Електронний ресурс]: підручник / Київ : КПІ імені Ігоря Сікорського, 2023. – 150 с.