

ДОЦІЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ ТА КЕРУВАННЯ НИМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості провадження фотоелектричних модулів (ФЕМ), та особливості фотоелектричних станцій.

Ключові слова: фотоелектричний модуль, фотоелектрична станція, геліоенергетика, фотовольтаїка.

Abstract

The features of the production of photovoltaic modules (PVMs) and the features of photovoltaic power plants are considered.

Key words: photovoltaic module, photovoltaic power plant, solar energy, photovoltaics.

Вступ

Останніми роками одним із актуальних питань в енергетиці є пошук нетрадиційних, альтернативних джерел енергії. З огляду на нинішній стан екології і на той факт, що енергетичні ресурси швидко вичерпуються, перед науковцями, експлуатаційниками, енергетиками стоїть завдання пошуку екологічно чистих джерел енергії, і вдосконалення енергозберігаючих технологій. Сонячна енергетика належить до відновлюваних джерел енергії і має практично безмежний потенціал для використання з точки зору витрачених ресурсів. Також це одне з екологічно безпечних джерел енергії, яке не забруднює навколишнє середовище.

Мета роботи полягає у покращенні якості підготовки студентів – майбутніх фахівців з експлуатації фотоелектричних станцій шляхом впровадження в навчальний процес лабораторного стенду з управління положенням фотоелектричного модуля (ФЕМ), та контролю його параметрів.

В роботі вирішуються такі задачі:

- дослідити принцип роботи фотоелектричних модулів (ФЕМ);
- проаналізувати способи покращення ефективності ФЕМ.

Отже проаналізувати принцип роботи, особливості та способи покращення ефективності ФЕМ є актуальним завданням.

Результати досліджень

Одним із напрямів в енергетиці є геліоенергетика. В наш час розвиваються технології, які використовують ясне світло і його тепло. До таких технологій належать виробництво електроенергії на фотоелектричних станціях (ФЕС) [1]. Геліоенергетика базується на перетворенні прямого сонячного випромінювання на теплову та електричну енергію.

Геліоенергетика є початком відновлюваної сонячної енергії, яку можна застосовувати функціональним або пасивним методом. Використовуючи функціональний метод застосування наданого виду енергії, може виробляти електрику у фотоелектричних системах. Застосовувати цей вид енергії на будівництві, акцентуючи свій інтерес на виборі матеріалів, що мають корисну для споживачів теплоємність або володіють важливими дисперсійними якостями [2].

Одним із видів впровадження геліоенергетики є фотоелектрика (фотовольтаїка, від англ. photovoltaic, PV). Фотоелектрикою називаються способи перетворення сонячної енергії на електрику постійного струму із застосуванням напівпровідникових матеріалів, що виявляють фотоелектричний результат, явище, яке традиційно досліджується в галузі фізики, фотохімії та електрохімії. Цей результат пояснюється дією фотонів (частинок світла), які мають потрібну енергію (довжиною хвилі),

на електрони напівпровідникової речовини (традиційно, кремнію). В результаті відбувається їхнє "виривання" і вивільнення, що призводить до виникнення фотоструму (або електричного струму) [3].

Фотоелектричні модулі виробляють гальванічний струм під дією сонячного світла. Електроенергія в свою чергу може бути використана, наприклад, для живлення обладнання та/або для підзарядки акумулятора. Головним практичним використанням фотоелектричних модулів було живлення орбітальних супутників та інших космічних апаратів, а на сьогоднішній день більша частина фотоелектричних модулів використовується для вироблення електроенергії в побуті та для індустріальних компаній [4].

Існують певні способи для збільшення ефективності ФЕМ. Перший спосіб – це визначати точку найбільшої потужності, а другий – відстежувати розташування Сонця. Відстеження точки максимальної потужності (ВТМП, англ. maximum power point tracking, MPPT) виконується за допомогою особливих контролерів ВТМП, які вбудовуються в більшість сучасних фотоелектричних перетворювачів (інверторів). Враховувати під час роботи фотоелектричної станції (ФЕС) положення Сонця та змінювати положення ФЕМ в залежності від положення Сонця дозволяють сонячні трекери. Якість виробництва електроенергії, завдяки застосуванню сонячного трекера, зростає, оскільки збільшує обсяг сонячної енергії, що потрапляє на модуль [5].

Для перетворення сонячної енергії в електричну використовується ФЕМ. ФЕМ забезпечує живленням контролер заряду, який зі свого боку дозволяє накопичувати енергію в акумуляторних батареях. Оскільки найбільш ефективно використання сонячної енергії досягається направленням променів сонця перпендикулярно до поверхні фотоелектричного модуля. Необхідно обертати ФЕМ в різних напрямках залежно від часу доби. Для цього використовується сонячний трекер [6].

Висновки

1. Геліоенергетика є одним із напрямів в енергетиці, який постійно розвивається. Технології, пов'язані з використанням ясного світла і тепла сонця, активно вдосконалюються.
2. Фотоелектрика (фотовольтаїка) є одним з методів впровадження геліоенергетики. Вона забезпечує перетворення сонячної енергії на електрику за допомогою напівпровідникових матеріалів, які реагують на фотоелектричний ефект.
3. Фотоелектричні модулі використовуються для виробництва електроенергії за допомогою сонячного світла. Вони знаходять застосування як у промисловості, так і в побуті.
4. Для збільшення ефективності фотоелектричних модулів можна застосовувати такі методи, як відстежування точки найбільшої потужності (MPPT) та використання сонячних трекерів, що дозволяють дотримуватися оптимального положення модулів щодо сонця.
5. Фотоелектрика забезпечує живлення контролерів заряду, які дозволяють накопичувати електричну енергію в акумуляторних батареях. Для ефективного використання сонячної енергії важливо налаштувати орієнтацію сонячних панелей залежно від часу доби за допомогою сонячних трекерів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gibilisco S., *Alternative Energy DeMYSTiFieD*, The McGraw–Hill Companies Inc., 2007 – 368 р.
2. Геліоенергетика. Модулі фотоелектричні: загальні технічні вимоги: ДСТУ 8328:2015.2015. – [Чинний від 2017–01–07]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2018. – IV, 12 с. – (Національний стандарт України).
3. Геліоенергетика. Станції фотоелектричні: терміни та визначення понять: ДСТУ 7503.2014. – [Чинний від 2015–01–01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 24 с. – (Національний стандарт України).
4. Деякі питання по сонячних батареях. URL: https://avtonom.com.ua/stati/towari_alternativnoy_energetiki/solnechnie_batarei
5. Прилади фотоелектричні. Частина 10 Методи вимірювання лінійності характеристик: ДСТУ EN 60904–10:2018. – [Чинний від 2018–12–19]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2019. – X, 14 с. – (Національний стандарт України).
6. Фотоелектричні прилади. Частина 1. Фотоелектричні вольт–амперні характеристики. Методи вимірювання: ДСТУ EN 60904–1:2009. – [Чинний від 2009–12–23]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2018. – I, 12 с. – (Національний стандарт України).

Рубаненко Олександр Євгенійович — канд. техн. наук, професор кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, e-mail: rubanenkoa@ukr.net

Гулько Ірина Олександрівна — канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, email : iryna_hunko@ukr.net

Гусяков Микола Павлович — студент гр. 1EE-19Б м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, mhuslyakov@gmail.com

Rubanenko Oleksandr Yevheniiiovych - PhD, Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, e-mail: rubanenkoa@ukr.net

Hunko Iryna Oleksandrivna - PhD, Senior Lecturer, Associate professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, email: iryna_hunko@ukr.net

Husliakov Mykola Pavlovych - student of gr. 1EE-19B m, Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, mhuslyakov@gmail.com