



УДК 621.314.

РЕАЛІЗАЦІЯ ФУНКЦІЇ ВІДСТЕЖЕННЯ ТОЧКИ МАКСИМУМУ ПОТУЖНОСТІ СОНЯЧНОЇ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ БАТАРЕЇ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРА ARDUINO

Студ. М.О. Підгайний, гр. МГМЕ-17

Науковий керівник доц. О.П. Кравченко

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Реалізація функції відстеження точки максимуму потужності сонячної фотоелектричної батареї на основі мікроконтролера ARDUINO. Завдання – розробка лабораторного стенду на базі мікроконтролера ARDUINO для дослідження властивостей сонячної фотоелектричної батареї.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єкт – електромагнітні процеси в системі сонячна фотоелектрична батарея - навантаження. Предмет дослідження – система керування на базі мікроконтролера ARDUINO зі схемою імпульсного перетворювача напруги сонячної фотоелектричної батареї у складі лабораторного стенда.

Методи та засоби дослідження. Методи теорії електричних кіл для аналізу процесів у силових колах.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Розроблено програмне забезпечення мікроконтролера та система керування імпульсним перетворювачем, що дозволяють виконувати дослідження характеристик фотоелектричної батареї та здійснювати функцію відстеження точки максимуму потужності.

Результати досліджень. В останні роки до поновлюваних джерел енергії проявлена підвищена цікавість, що пов'язано з обмеженістю традиційних ресурсів і екологічними проблемами. Одним з найбільш перспективних напрямків є сонячна енергетика. На даний момент найактуальнішою проблемою є забезпечення мінімальних втрат при перетворенні енергії.

В рамках даної роботи створюється лабораторний стенд для дослідження характеристик фотоелектричної батареї та підвищення ефективності перетворення фотоелектричними системами енергії сонячного світла.

На рис.1 наведено вольт-амперну (ВАХ) і вольт-ваттну характеристику (ВВХ) фотоперетворювача. За рахунок знаходження точки максимальної потужності підвищується ефективність процесу передачі заряду на навантаження.

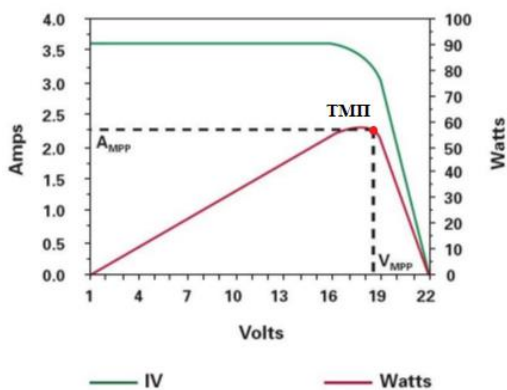


Рисунок 1 – ВАХ і ВВХ фотоперетворювача

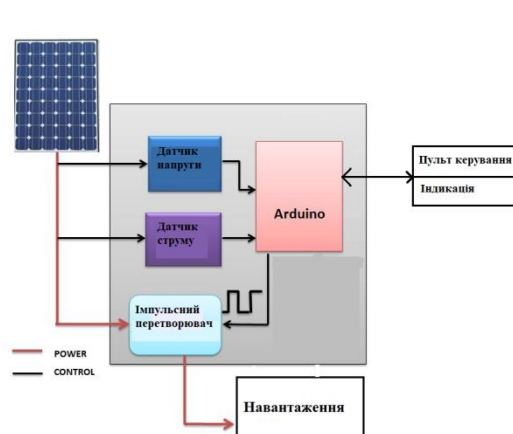


Рисунок 2 – Структурна схема лабораторного стенду



Структурна схема стенду, що показана на рис.2 містить сонячну батарею (СБ), мікроконтролер (МК), імпульсний перетворювач (ІР) та навантаження в якості якого використано реостат.

МК через датчики вимірює силу струму і напруги СБ дані з яких перемножуються для отримання значення потужності в даний момент часу. Далі, імпульсний перетворювач здійснює кероване надходження енергії до навантаження, це дає змогу досліджувати характеристики СБ та здійснювати відслідковування точки максимальної потужності від СБ в умовах певної освітленості та температури батареї.

У кожного фотоперетворювача є вольт-амперна і вольт-ватна характеристики, виходячи з яких в кожен момент часу вибирається точка максимальної потужності на ВВХ і відповідні цій точці струм і напруга на ВАХ. Таким чином МРРТ контролери помітно збільшують вироблення електроенергії без додавання сонячних панелей.

Принцип роботи може бути пояснений наступним чином: робоча точка СБ знаходиться в точці, яка не відповідає ТМП. В даному алгоритмі змінюється сила струму шляхом зміни навантаження на невелике значення. Після цього проводиться вимірювання потужності МК від СБ, і проводиться порівняння з потужністю, розрахованої в минулій ітерації пошуку ТМП. Якщо її зміна позитивна, то тоді робочу точку зрушують в тому ж напрямку, що наближає її до ТМП.

Висновки. Пристрій керування для фотоелектричної системи - це багатофункціональний пристрій, який підтримує оптимальний режим роботи і контроль енергії, одержуваної від сонячних панелей. Найбільш ефективні - контролери МРРТ з пошуком точки максима, в таких модулях потужність, яка приймається від фотоперетворювача, розподіляється на 10-15% ефективніше.

Ключові слова: фотоперетворювач, точка максимуму потужності, ARDUINO.

ЛІТЕРАТУРА

1. Maximum power point tracking methodologies for solar PV systems – Renewable and Sustainable Energy Review, V. 70, 2017, P. 1154-1177
2. Shav'olkín O. O. "Yenergetichna yelektronika: navch. posibnik" Kiïvs'kiy nats. un-t. tekhnologiy ta dizaynu. – Kiïv: KNUTD, 2017. – 396 s.