

## КОНТРОЛЕРИ ЗАРЯДУ ДЛЯ СОНЯЧНИХ СТАНЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Стаття присвячена аналізу різних типів контролерів, вказано їх призначення, особливості, сфери застосування.*

**Ключові слова:** сонячна панель, контролер заряду, регулятор, акумулятор.

### *Abstract*

*The article is devoted to the analysis of different types of controllers, their purpose, features, scope are specified.*

**Keywords:** solar panel, charge controller, regulator, battery.

### Вступ

Завдання контролера заряду в схемі роботи сонячної електростанції це контролювати процес зарядки накопичувачів в світлий час доби і їх розрядки при відсутності світла, не допускати збоїв і підтримувати сабильність напруги в системі.

Робота всієї системи з включеним в неї контролером заряду сонячної батареї відбувається за такою схемою:

- на фотоелементи геліопанелі падає потік електромагнітного випромінювання;
- в нанесеному на підкладку напівпровідниковому шарі виникає явище фотоефекту; в результаті енергія фотонів передається електронам, генеруючи постійний електричний струм;
- далі відбувається зарядка АКБ і подача напруги на точки кінцевого споживання через інвертор для сонячної електростанції.

Принцип же роботи контролера заряду сонячних батарей – в забезпеченні зарядки і розрядки АКБ чітко в певний час і до заданої величини. Відсутність даного елемента в системі призведе до видачі в мережу максимальної напруги задовго до зарядки АКБ. Це не тільки знизить ефективність роботи системи, а й негативно позначиться на експлуатаційних характеристиках обладнання.

### Результати досліджень

Контролери потужності бувають таких видів : Пристрої On / Off, Системи PWM (ШИМ), МРРТ регулятори, Гібридний тип, Саморобні прилади.

1. Пристрої On / Off. Контролер заряду для сонячної батареї типу On / Off – простий і недорогий варіант з єдиною основною функцією: переривання зарядки акумулятора при виході на максимальну напругу. Головна перевага такого пристрою – гарантія того, що акумулятор не перегріється під час роботи і не вийде з ладу. Недолік – в постійному недоборі повного заряду, використанні в середньому тільки 2/3 ємності накопичувача і зниження на третину часу його служби.

2. Системи PWM (ШИМ). Схема, яка використовує контролер заряду для сонячної батареї типу PWM (ШИМ) дозволяє знижувати (модулювати) силу струму, так АКБ заряджається довше, але заряд набирає повністю. Таким чином можна продовжити термін служби накопичувачів і підвищити їх ефективність.

3. МРРТ регулятори. Для власників геліосистем високої потужності і продуктивності питання про те, який контролер вибрати для своєї сонячної батареї вирішується просто. Альтернативи МРРТ (Maximum power point tracking for low power photovoltaic solar panels) тут немає – це пристрій на 30-35% ефективніше будь-яких інших типів.

Контролер сонячної батареї такого типу працює як штучний інтелект, за складним алгоритмом в режимі реального часу обчислюючи максимальну ефективність всієї системи і коригуючи

напругу і силу струму для виходу на оптимальні потужності. На жаль, МРРТ-контролери недешеві, і тому в невеликих домашніх СЕС частіше за інших використовуються РWM-моделі.

4. Гібридний тип Контролер заряду сонячних батарей гібридного типу рідко використовується в «чистих» геліосистемах. Його підключення найбільш ефективно в системах «фотоелементи + вітрогенератори», де сила струму – часто змінна величина, і існує необхідність вирівнювати навантаження на АКБ.

5. Саморобні прилади Для зовсім невеликих і малопотужних систем, при наявності базових знань і певних навичок, контролер заряду сонячної батареї можна зібрати і своїми руками. Вартість його кратно зменшується, але точність визначення значущих величин (I, U і W) зазвичай дає похибку в 10%. Крім того, при використанні малопоеднаних компонентів, висока ймовірність виведення обладнання з ладу. Більш того, в такій простій системі є сенс контролер заряду акумулятора від сонячної батареї замінити звичайним аналоговим комутатором або діодом (щоб вночі не відбувалося самовільної розрядки АКБ через фотопанель). Для СЕС більш високої потужності і надійності контролер краще все ж купити.

### Висновки

Аналіз різних типів контролерів заряду показує ефективність кожного з них в певному секторі використання. В залежності від потрібної точності робот і вартості контролера можна підібрати контролер, який би в повній мірі задовольняв вимогам роботи сонячної електростанції.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Контролер заряду сонячних батарей: інструкція по вибору і установки своїми руками [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://greentechtrade.com.ua/kontroler-zaryadu-sonyachnyh-batarej-instruktsiya/> (дата звернення 06.03.2020). — Назва з екрана..

2. Про контролер акумуляторних батарей [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://solarbud.com.ua/g50763405-kontroleri-zaryadu-akumulyatoriv/> (дата звернення 06.03.2020). — Назва з екрана..

**Олексій Вікторович Бабенко** – к.т.н. доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [oleksij\\_babenko@ukr.net](mailto:oleksij_babenko@ukr.net).

**Руслан Олександрович Богородіченко** – студент групи Е-18мс, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

**Aleksey V. Babenko** – *Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

**Ruslan O. Bogorodichenko** – Department of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.