

УДК 621.039.05

## **КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ АККУМУЛЯТОРОВ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ НА СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ**

***В.М. Писаренко, к.т.н., доцент, Н.Н. Чернышов, к.т.н., с.н.с.,  
Игнатенко В.В., Соколовский О.В., Магда А.В.***

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

*e-mail: [teru@kture.kharkov.ua](mailto:teru@kture.kharkov.ua)*

*Вопрос создания автономных систем электроснабжения на альтернативных источниках энергии привлекает большое внимание не только промышленных предприятий, но и обычного населения.*

*Pisarenko V.M., Chernyshov N.N., Ignatenko V.V., Sokolovskiy O.V., Magda A.V. Monitoring batteries into the energy system with solar cells. Now the question of creation of autonomous power supply systems on alternative energy sources gathers the increasing and big turns not only among the industrial enterprises, but also among the usual population.*

***Ключевые слова:*** ЭНЕРГОСИСТЕМА, СОЛНЕЧНАЯ БАТАРЕЯ, КОНТРОЛЛЕРЫ.

***Keywords:*** POWER SYSTEM, SOLAR BATTERY, CONTROLLERS.

В настоящее время вопрос создания автономных энергосистем на альтернативных источниках энергии набирает больших оборотов не только среди промышленных предприятий, но и среди обычного населения. Существует несколько схем построения таких энергосистем: в частности полностью автономная система с использованием аккумуляторных батарей ((АКБ) off-grid system); система, на АКБ совмещенная с городской сетью электроснабжения для использования ее в качестве источника бесперебойного питания (on-grid system); система, без АКБ совмещенная с город-

ской сетью для работы по “зеленому” тарифу. Системы, основанные на использовании АКБ, требуют постоянного контроля, для чего необходимо применять специальные контроллеры. В докладе рассматриваются два типа контроллеров состояния АКБ, применяемых в системах автономного энергоснабжения. Каждый тип имеет преимущества и недостатки. Контроллеры PWM (с ШИМ модуляцией). Простейшие контроллеры, основанные на ключах, отключают источник энергии при достижении напряжения на АКБ примерно 14,4В. При напряжении на АКБ 12,5-13В, из-за саморазряда, либо использования ее энергии, к ней снова подключается солнечная батарея, и заряд возобновляется. При этом максимальный уровень заряженности АКБ составляет 60-70%. Таким образом, не происходит регулярная зарядка и не используется большая часть энергии от фотоэлектрического модуля, а срок службы АКБ сокращается. Более совершенные контроллеры в активной стадии процесса заряда используют так называемую широтно-импульсную модуляцию ((ШИМ) PWM – power wide modulation) тока заряда. Контроллеры с ШИМ так же поддерживают температурную компенсацию тока заряда батарей с помощью внешних датчиков для оптимального режима. При этом заряд АКБ происходит до 100%. Контроллеры с MPPT (Maximum power point tracker) представляют собой последнее поколение контроллеров заряда с наилучшей технологией преобразования энергии, генерируемой фотомодулями. Эти контроллеры сами выбирают оптимальное соотношение напряжения и тока, которые снимаются с фотомодулей. Такие контроллеры снимают более высокое напряжение с солнечных батарей и конвертируют его в оптимальное напряжение для заряда АКБ. Оптимальное напряжение фотомодуля почти всегда отличается от напряжения на АКБ. Для стандартного 12В - аккумулятора в течение 2-4 часов необходимо выдерживать заряд напряжением 14,4В. Эта стадия называется стадией абсорбции (насыщения). При слабой освещенности напряжение фотомодуля ниже напряжения АКБ и как следствие наблюдается отсутствие зарядки. MPPT контроллеры повышают это напряжение. Таким образом, ШИМ контроллеры обеспечивают наиболее оптимальные режимы зарядки АКБ, в зависимости от ее заряженности и возраста. Применения MPPT контроллеров позволяет получать от солнечных батарей на 15-30

% больше электроэнергии по сравнению с другими контроллерами. Применение этих контроллеров позволяет увеличивать выработку энергии солнечной батареей при низкой освещенности. В случае использования системы с MPPT контроллером прирост электроэнергии в год против ШИМ контроллеров составляет около 20%. Научная новизна доклада заключается в том, что исследованы вопросы создания автономных систем электроснабжения на альтернативных источниках энергии. Рассмотрена система с использованием АКБ (вне сетки системы), система с АКБ в сочетании с городской сетью электроснабжения для использования в качестве источника бесперебойного питания (он-сетка система) и система без АКБ в сочетании с городской сетью. Исследована возможность использования PWM и MPPT контроллеров.

### *Литература*

1. Lam, L.T., et al. Pulsed-current charging of lead/acid batteries-a possible means for overcoming premature capacity loss // CSIRO, Australia / Journal of Power Sources 53, 1995.
2. Stevens, John et al. Field Investigation of the Relationship Between Battery Size and PV System Performance // Sandia National Laboratories, Albuquerque, NM, presented at 14th NREL Program Review, Nov. 1996.