

УДК 62-533.7

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЗАРЯДОМ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

А. Ю. Подчасов, М. А. Кищенко

Институт транспортных систем и технологий НАНУ
Украина, г. Днепропетровск
pay@westa-inter.com

Представлена схема устройства управления процессом заряда отдельных аккумуляторных батарей в составе электроэнергетической установки.

Ключевые слова: батарея аккумуляторная, параллельное подключение аккумуляторных батарей, управление зарядом, электроэнергетическая установка.

При эксплуатации автономных фотоэлектрических установок, в состав которых входят фотоэлектрическая панель, накопитель электрической энергии, нагрузка и управляющее устройство, часто возникают проблемы, связанные с адекватным управлением зарядом аккумуляторной батареи. Часто в качестве накопителя используется набор параллельно соединенных батарей с сохранением номинальной емкости. Это позволяет более экономно использовать имеющееся для установки накопителя пространство, что особенно важно в случае малогабаритных фотоэлектрических устройств. Кроме того, параллельное включение батарей применяется и в тех случаях, когда необходимо накопление электрической энергии в больших объемах, например в электромобилях, в ветросолнечных энергоустановках. Однако эксплуатация аккумуляторных батарей в режиме параллельного включения приводит к значительному сокращению их срока службы – почти в два раза по отношению к гарантийному сроку службы для данной батареи. Это объясняется тем, что внутреннее сопротивление батарей представляет собой сумму ряда составляющих – сопротивления электролита, сопротивления положительных и отрицательных электродов, сопротивления сепараторов, переходных сопротивлений между электролитом и электродами, сопротивления поляризации [1]. Поэтому параметры батарей не могут быть абсолютно идентичными. Кроме того, контролирующее устройство заряда и разряда батарей, как правило, отрегулировано на определенное значение выходных параметров (тока или напряжения). Поэтому при более высоком значении внутреннего сопротивления одной из батарей протекающий через нее ток будет меньше, что приведет к перераспределению тока в остальных батареях и к установлению нового значения напряжения на них и, следовательно, срабатыванию отключающего заряд (разряд) контролирующего устройства при значениях напряжения (или тока), не отвечающих оптимальному режиму работы батарей. Таким образом, присутствие в цепи «отстающего» аккумулятора, то есть аккумулятора с повышенным внутренним сопротивлением, неизбежно скажется на режиме работы остальных аккумуляторов, включенных с ним параллельно.

Для поддержания работоспособности батарей необходимо периодически проводить их циклирование, направленное на выравнивание внутренних сопротивлений аккумуляторов, что представляет собой достаточно трудоемкий процесс, требующий дополнительное оборудование. К тому же, самой главной проблемой при этом является то, что не всегда можно приостановить работу устройства с целью извлечения батарей и проведения их циклирования.

Целью данной работы является разработка контролирующего устройства, позволяющего оценивать параметры каждой из входящих в энергетическую установку батарей, и, соответственно, осуществлять независимое управление ими – производить адекватный их параметрам заряд и разряд.

Для решения поставленной задачи была разработана, собрана и апробирована схема контролирующего устройства, приведенная на рисунке.

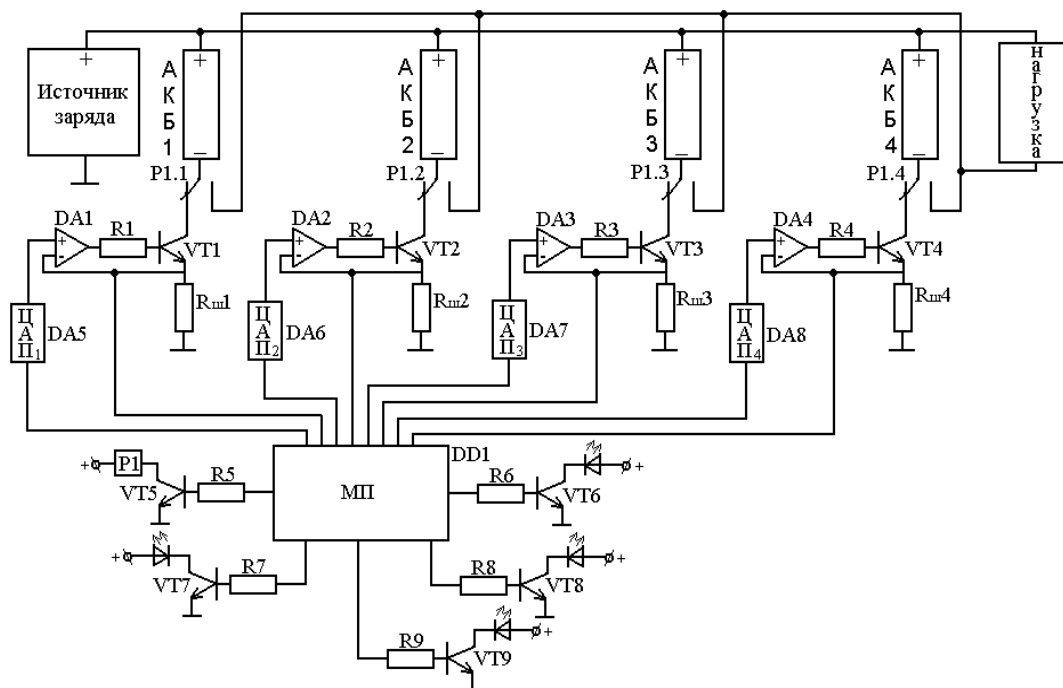


Схема устройства, управляющего зарядом (разрядом) батарей

Схема собрана на основе микроконтроллера и цифроаналоговых микросхем. Ее особенностью является то, что в разрыв цепи, соединяющей отрицательные выводы батарей, к каждой батарее подключается регулируемый элемент, состоящий из операционного усилителя, транзистора и токового резистора, позволяющий контролировать протекание зарядного тока через батарею и адекватно управлять зарядом. В микроконтроллер заложена программа, позволяющая идентифицировать источник тока или напряжения, от которого осуществляется заряд батарей, в цепочке параллельно включенных батарей выявить отстающую батарею и в соответствии с ее параметрами производить заряд остальных батарей.

После установления типа источника заряда и определения отстающей батареи микроконтроллер работает в соответствии с одной из записанных программ.

1. Если заряд батарей происходит от источника напряжения, микроконтроллером устанавливается одинаковый ток заряда, соответствующий минимальному установленному току.

2. Если заряд батарей происходит от источника тока, то значение зарядного тока определяется как частное от деления общего тока на количество участвующих в процессе заряда батарей.

Задавая соответствующие значения тока при разных типах источников заряда и контролируя их в процессе заряда, удается добиться равенства количества накопленной энергии в каждой из батарей, то есть воссоздать условия равенства их внутренних сопротивлений.

Испытания разработанного контролирующего устройства показали, что оно отвечает своему функциональному назначению – за счет выравнивания внутреннего сопротивления отдельных батарей удалось увеличить их срок службы.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Дасоян М.А., Курзунов Н.И., Тютрюмов О.С., Ягнятинский В.М. Стартерные аккумуляторные батареи. Устройство, эксплуатация и ремонт.– Москва: Транспорт, 1991.

A. Yu. Podchasov, M. A. Kischenko

Control system for accumulator batteries charge.

The paper presents a circuit for charge process control of separate batteries as a part of an energy system.

Keywords: *battery, parallel connection of batteries, charge process control, energy system, resistance leveling.*