Библиографические ссылки

1. Иванчура В. И.; Чубарь А. В.; Пост С. С. Энергетические модели элементов автономных систем электропитания // Научный журнал СФУ. Секция техника и технология. № 5. Т. 2. С. 179–190.

2. Implement generic battery model. URL: http://www.mathworks.com/help/physmod/powersys/ref/battery.html.

3. Черных И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, Simulink и SimPowerSystems. М. : ДМК Пресс; СПб. : Питер, 2008. 288 с. : ил.

© Пост С. С., 2013

УДК 537.22

И. Е. Сазонов
Научный консультант – М. В. Лукьяненко
Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М. Ф. Решетнева, Красноярск

ВЫРАВНИВАНИЕ ЗАРЯДА В ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЯХ

Автор описывает одну из основных задач, возникающих при эксплуатации литий-ионных аккумуляторных батарей – необходимость выравнивания уровня заряда между аккумуляторами в батарее. Описаны два метода выравнивания: пассивный и активный.

В настоящее время существует задача по выравниванию уровней заряда между аккумуляторами в литий-ионных батареях. Батарея состоит из нескольких аккумуляторных ячеек. Несколько аккумуляторов соединяются последовательно, в соответствии с требуемым уровнем напряжения. Рассогласование уровней заряда между аккумуляторами делает эксплуатацию менее эффективной и небезопасной. Рассогласование зарядов между соединенными последовательно аккумуляторами уменьшает общую емкость батареи и срок службы. Таким образом, все ячейки батареи должны иметь равный накопленный заряд, в том числе во время заряда и разряда.

Традиционно, устройства выравнивания заряда, применяемые в составе космических летательных аппаратов, выполняются в виде отдельного блока. Главной целью нашего исследования является интеграция функций выравнивания заряда в зарядно-разрядное устройство, входящее в состав бортовой системы электропитания космического аппарата (КА).

Методы выравнивания заряда делятся на два типа: пассивные и активные. В пассивных, или рассеивающих выравнивающих схемах, измеряется и регулируется напряжение каждой ячейки. Процесс заряда продолжается даже тогда, когда наиболее заряженные ячейки достигли своего максимального напряжения и до тех пор, пока все ячейки в батарее не будут полностью заряжены. Выравнивание зарядов происходит путем пропускания тока через рассеивающий элемент (резистор) в обход заряженной ячейки, до тех пор, пока её напряжение не станет таким же, как и у остальных в последовательной цепочке. Разряд батареи прекращается тогда, когда хотя бы одна ячейка не достигнет минимального напряжения. Пассивные схемы выравнивания не являются предпочтительными для использования в составе КА. Во-первых, выравнивание не происходит во время заряда или разряда, что приводит к уменьшению емкости батареи. Во-вторых – это фиксированное напряжение выравнивания. Это недостаток, поскольку со временем батарея стареет, и её необходимо заряжать до более высокого уровня путем увеличения напряжения заряда.

В активных схемах выравнивания, напряжения и уровень заряда каждой ячейки измеряется, и регулируется путем пропускания тока через нерассеивающие элементы (конденсаторы и индуктивности) в обход ячейки. Такой метод позволяет постоянно переносить энергию от более заряженных ячеек к менее заряженным. Активные методы удовлетворяют предъявляемым требованиям.

Таким образом, в рамках диссертационного исследования было решено разработать зарядно-разрядное устройство для литий-ионных аккумуляторных батарей с интегрированной функцией выравнивания аккумуляторных ячеек по напряжению.

Библиографические ссылки

1. Stephen W. Moore, P. F. Stevens, An investigation of Cell Balancing and Equalization for Lithium-Ion Battery Packs // Lithium Power Solutions LLC, Fishers, 2012.

2. Xidong Tang, Brian Koch, Capacity Estimation for Li-ion Batteries // American Control Conference, San Francisco, CA, USA, 2011.

© Сазонов И. Е., 2013