

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ УСКОРЕННОЙ ЗАРЯДКИ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ *

В статье описан один из способов ускоренной зарядки литий-ионных аккумуляторов, разработанный компанией Panasonic Industrial Devices.

METHOD OF THE FAST CHARGING OF THE LI-ION BATTERY

Abstract - New Li-Ion battery charging method developed in Panasonic Industrial Devices is described in the article.

В качестве автономных источников питания портативных электронных устройств, а в последнее время – и электрических транспортных средств наибольшее распространение получили литий-ионные аккумуляторы. Их неоспоримыми преимуществами являются высокая удельная энергоемкость и отсутствие эффекта памяти. Однако, длительность их зарядки, составляющая примерно 1.5-2 часа, является некоторым недостатком. И если в быту с этим можно смириться, то использование этих аккумуляторов в электромобилях сопряжено с неудобствами. Поэтому не прекращаются поиски способов, позволяющих сократить время их зарядки.

В подавляющем большинстве устройств зарядка литий-ионных аккумуляторов выполняется классическим способом, при котором сначала аккумулятор заряжается постоянным током до достижения порогового напряжения (около 4.2 В), затем это напряжение поддерживается неизменным до тех пор, пока ток через

аккумулятор не упадет до 2-5% первоначального значения (рис. 1, а).

В некоторых случаях используют и другие методы зарядки, например, зарядку импульсами тока. При этом частота следования импульсов зависит от скорости падения напряжения на аккумуляторе в промежутке между ними. Такой метод гораздо проще реализовать, например, в таких устройствах, как мобильные телефоны.



НЕИЗВЕСТНОЕ ВНУТРЕННЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

Напряжение, измеряемое на клеммах аккумулятора при протекании через него зарядного тока, складывается из напряжения, обусловленного химическим процессом накопления энергии ("химического" напряжения) и падения напряжения на внутреннем сопротивлении аккумулятора, включающем омические сопротивления электродов, электролита и выводов. Внутреннее сопротивление изменяется в зави-

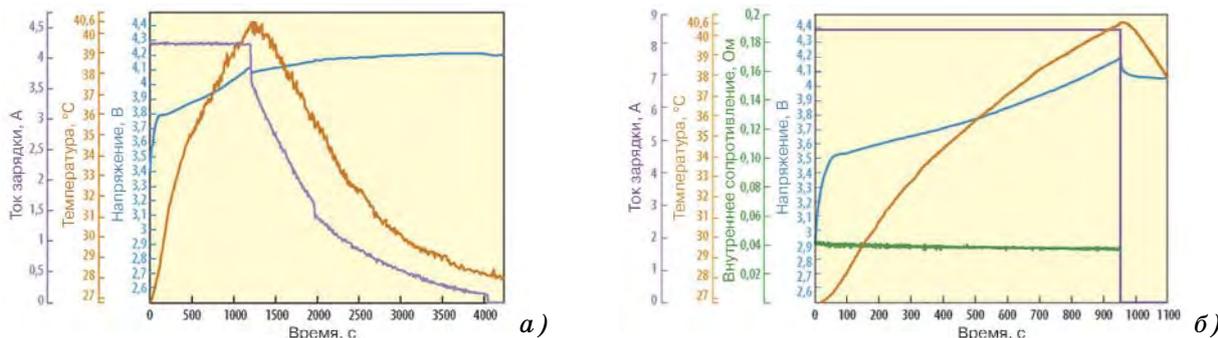


Рис. 1. Ток и напряжение на аккумуляторе при классическом способе зарядки (а) и способе ускоренной зарядки, предложенном компанией Panasonic (б)

* По материалам статьи: Bloch M. Den Innenwiderstand ueberlistet (www.elektroniknet.de/power/energiespeicher/artikel/102720/?cid=NL). Подготовил к печати А. Мельниченко.

симости от температуры и срока службы аккумулятора, а также от протекающего через него тока.

Конечной целью процесса зарядки является накопление в аккумуляторе такого количества энергии, при котором его "химическое" напряжение достигнет максимума, не превышающего, однако, порогового уровня, выше которого аккумулятор может выйти из строя или даже воспламениться. Если бы удалось получить информацию о его внутреннем сопротивлении, то легко можно было бы вычислить величину "химического" напряжения и продолжить зарядку аккумулятора постоянным током до тех пор, пока это напряжение не достигнет необходимого предела.

УСКОРЕННАЯ ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРА

Разработанный компанией Panasonic Industrial Devices метод измерения внутреннего сопротивления аккумулятора состоит в том, что к постоянному току зарядки добавляется переменная составляющая. Отношение измеренного на клеммах аккумулятора переменного напряжения к величине переменного тока и будет равно искомому внутреннему сопротивлению. Исходя из него, можно вычислить то значение постоянного напряжения на клеммах аккумулятора, которое может служить признаком окончания зарядки. Таким образом, в течение всего цикла зарядки через аккумулятор можно пропускать постоянный ток большой величины и тем самым значительно сократить длительность этого цикла. Например, в процессе экспериментов по зарядке цилиндрического литий-марганцевого аккумулятора время цикла в сравнении с классическим уменьшилось на 52%.

Функциональная схема зарядного устройства, в котором реализован новый способ за-

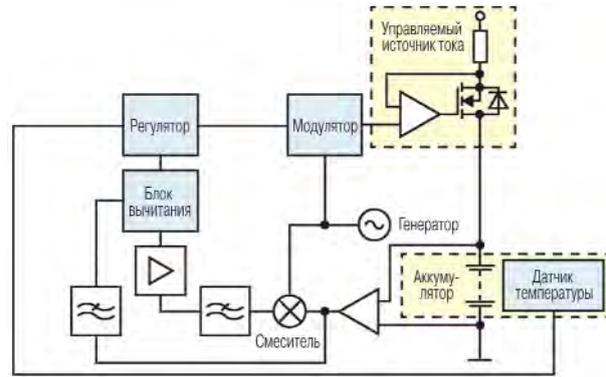


Рис. 2. Функциональная схема устройства ускоренной зарядки литий-ионных аккумуляторов

рядки, приведена на рис. 2, графики напряжения и тока аккумулятора, а также его внутреннего сопротивления – на рис. 1, б.

На практике обработку сигналов и управление процессом зарядки осуществляют с использованием цифровой техники, так как применение аналоговых схем не обеспечивает достаточной точности.

РЕГУЛИРОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ АККУМУЛЯТОРА

При зарядке большим током существует опасность перегрева аккумулятора, поэтому в зарядное устройство добавляют цепь регулировки температуры. Если температура аккумулятора достигает пороговой величины, ток зарядки уменьшается и температура стабилизируется. Однако испытания показали, что процесс ускоренной зарядки аккумулятора заканчивается раньше, чем его температура достигает порогового значения.

До настоящего времени новый метод был опробован лишь на цилиндрических литий-марганцевых аккумуляторах, однако он может найти применение и для зарядки аккумуляторов других типов. Возможно, при этом необходимо

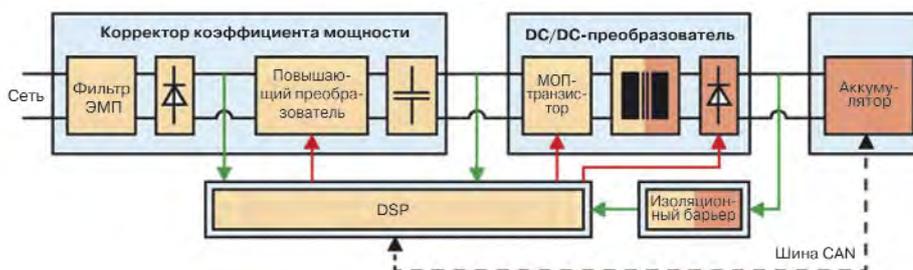


Рис. 3. Функциональная схема зарядного устройства для электромобилей

будет подобрать частоту переменной составляющей зарядного тока. В зарядные устройства может быть также заложена функция автоматического распознавания типа аккумулятора.

Разрабатывая новый способ зарядки аккумуляторов, компания Panasonic ориентировалась, главным образом, на его применение в

устройствах зарядки электромобилей. Пример функциональной схемы одного из таких устройств приведен на рис. 3.

Остается невыясненным вопрос, как влияет увеличение тока зарядки на срок службы аккумулятора. Ответ на него будет получен в результате продолжающихся исследований.



По мотивам картины
В.А. Тропинина
"Кружевница"

[От ремесла к искусству]

ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

■ проектирование

Проектирование печатных плат в НПФ VD MAIS – это:

- многолетний опыт конструирования и знание специфики:
 - разработки электронных устройств
 - технологии производства печатных плат
 - различных систем проектирования CAD-CAM (P-CAD, Mentor Graphics, CAM-350 и пр.)
- использование всех возможностей изготовителя печатных плат и контрактного производства VD MAIS

Системы экологического менеджмента и менеджмента качества фирмы сертифицированы на соответствие требованиям стандартов ISO 14001:2004 и ISO 9001:2008



VD MAIS
PCB Professionally

тел.: (044) 220-0101, 492-8852, (057) 719-6718, (0562) 319-128, (062) 385-4947, (0692) 544-622
(032) 245-5478, info@vdmiais.kiev.ua, www.vdmiais.kiev.ua

Автом
SMD-комп

гибкости точности
скорости надежности

• повторяемость установки компонентов 25 мкм

• компоненты от 0402 до 33×33 мм



VD MAIS – официальный дистрибьютор компании **Essemtec** в Украине

тел.: (044) 220-0101, (057) 719-6718, (0562) 319-128, (062) 385-4947, (0692) 544-622, (032) 245-5478
(048) 734-1954, info@vdmαιs.kiev.ua, www.vdmαιs.kiev.ua

Автоматические установщики
компонентов PANTERA-X/XV

ПРЕДНОСТЬ
ПРОСТОТА
НАДЕЖНОСТЬ

• скорость установки 4500 комп./ч



essemtec. swiss made

www.essemtec.com