

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Качанович К. Г.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Казека А. А. – Начальник сектора ОАО «КБР-УКХ-СР»

Аннотация. Представляет собой обзор современных технологий и устройств, обеспечивающих мониторинг состояния аккумуляторной батареи и ее управлением. Анализируются принципы работы, преимущества и недостатки различных типов систем мониторинга и управления аккумуляторной батареей, а также их применение в различных сферах жизни и производства.

Введение. Литиевые аккумуляторные батареи (АБ) широко используются сегодня в мобильных устройствах, бытовой технике, ноутбуках, фотоаппаратах, камерах и т. д. Практика показывает, что заводской брак этих источников питания встречается довольно редко. Некорректная работа и неисправности литиевых АБ чаще всего становятся следствием неправильной их эксплуатации. Для предотвращения поломок и продления срока службы АБ схему подключения дополняют BMS-платой (Battery Management System, Система Управления Батареей).

Основная часть. BMS-платы подразделяются на 3 категории.

Первой категорией являются балансиры. Они предназначены для выравнивания напряжения на последовательно соединенных ячейках АБ. Балансировка может выполняться несколькими способами: путем переноса энергии от наиболее заряженных ячеек к менее заряженным ячейкам АБ (активная балансировка), путем снижения до достаточно низкого уровня поступления тока к практически полностью заряженным ячейкам, одновременно с тем, когда менее заряженные ячейки продолжают получать нормальный зарядный ток (принцип шунтирования), путем обеспечения модульной зарядки, путем регулирования выходных токов ячеек АБ, подключенной к нагрузке. [1]

Второй категорией являются защитные платы (по току, напряжению, температуре). Функцией таких плат является защита от перезаряда/перезаряда, короткого замыкания (КЗ) и перегрева путем контроля показателей тока, напряжения и температуры и отключения АБ в случае достижения критических значений этих показателей. Величина тока определяется при помощи нескольких способов. Самым распространенным является шунт, фиксирующий уровень напряжения на резисторе. Точность измерения требуется высокая, что становится причиной удорожания конструкции. Надежность также повышается, рабочий ресурс АБ серьезно увеличивается. Вторым методом диагностики и защиты от коротких замыканий выступает проверка уровня напряжения при его понижении до нуля. Защита по напряжению занимает меньше времени, для проведения процедуры применяется аналогово-цифровой преобразователь. Но конкретная процедура зависит от типа сборки АБ. При последовательном соединении элементов питания уровень напряжения замеряется на каждой отдельной ячейке. Но такой вариант имеет минусы – неравномерность разряда, наличие риска полного разряда для отдельных элементов. При параллельном соединении таких проблем нет. Защита по температуре используется редко. [2]

Последней категорией являются платы, обеспечивающие заряд АБ. Этот вид BMS-плат предназначен для обеспечения корректного заряда АБ. Зарядка литиевых аккумуляторов происходит в 2 этапа: CC (constant current, постоянный ток) и CV (constant voltage, постоянное напряжение). В течение первого этапа зарядное устройство постепенно поднимает напряжение таким образом, чтобы заряжаемый элемент потреблял заданный ток. Когда напряжение достигает 4В, устройство переходит на второй этап и поддерживает напряжение 4.2В на батарее. Когда элемент практически перестанет потреблять ток, он считается заряженным.

Существуют платы, которые совмещают в себе функции нескольких категорий, описанных выше.

Заключение. Таким образом, системы управления батареей являются важным компонентом для обеспечения долговечности АБ и защиты электронного оборудования в случае сбоев. Они обеспечивают балансировку ячеек АБ, защищают от перезаряда/перезаряда, короткого замыкания и перегрева, а также продлевают срок службы оборудования. Выбор подходящей BMS-платы важен для эффективного и безопасного использования АБ.

Список использованных источников:

1. Система управления батареей (BMS) [Электронный ресурс] — URL: <https://e-solarpower.ru/faq/vse-ob-akkumulyatorah/sistema-upravleniya-batarei-bms/>
2. BMS КОНТРОЛЛЕР [Электронный ресурс] — URL: <https://spb.sunwheel.ru/info/bms-kontroller/>