

Решения JIEJIE для управления аккумуляторными батареями

31 мая



управление питанием | управление двигателем | универсальное применение | JIEJIE | новость | дискретные полупроводники | MOSFET | BMS | SGT (Split Gate Trench)

Комфорт в жизни человека все больше зависит от наличия исправно работающих аккумуляторных батарей (АКБ). Смартфоны, игрушки, умные часы, медицинские электронные приборы и прочие портативные устройства, роботы-пылесосы, электротранспорт и инструменты, накопители энергии, многие стационарные устройства и даже приборы, работающие от иных (не электрических) источников энергии – все они нуждаются в источнике энергии, в качестве которого очень часто используется химический источник тока – аккумуляторная батарея.

Невероятно широкая сфера применений аккумуляторов вызвала их достаточно большое разнообразие и требование к интеллектуальному подходу для безопасной эксплуатации. Чрезмерные разряд или заряд и работа за пределами допустимого температурного диапазона могут привести к необратимому повреждению элементов аккумуляторной батареи и разогреву корпуса, вплоть до возгорания или взрыва.

Вести мониторинг состояния и обеспечить необходимые условия для правильной и безопасной работы АКБ позволяет система управления аккумулятором BMS (Battery Management System). BMS в реальном времени следит за состоянием каждого элемента аккумуляторной батареи, управляет их балансированием, условиями заряда и разряда, отключает неисправные элементы или всю АКБ, обменивается информацией со внешними системами устройства.

На рисунке 1 представлены в буквальном смысле ключевые компоненты системы управления АКБ и защиты одного аккумуляторного элемента — пары встречно включенных MOSFET (МОП-транзисторов). Это решение позволяет полностью контролировать цепь питания элемента или батареи независимо от процесса – заряда или разряда.

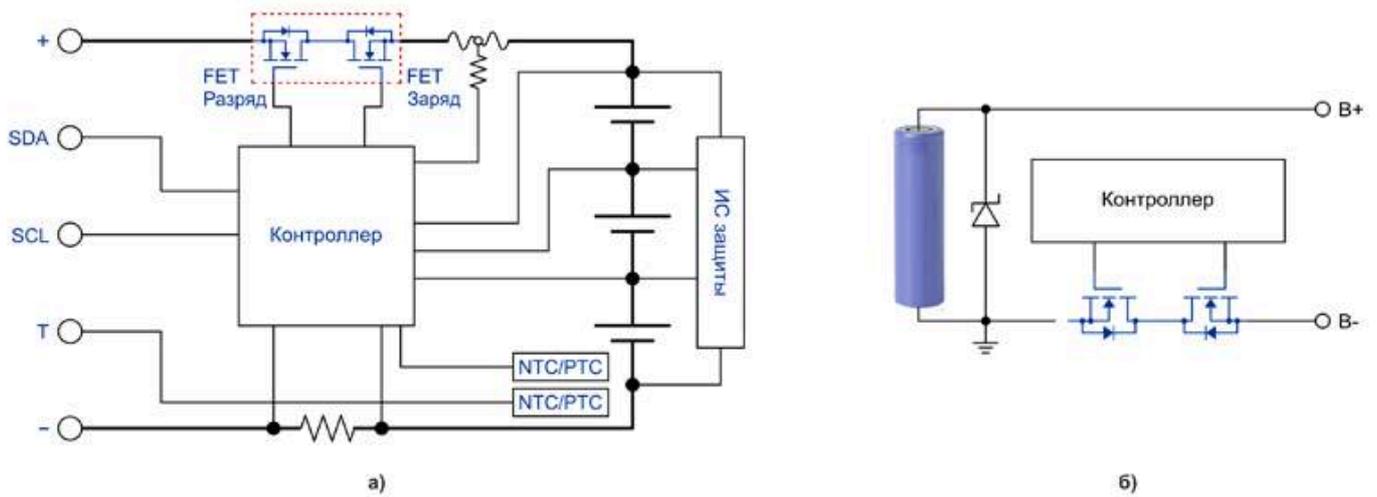


Рис. 1. BMS (а) и защита одного элемента (б)

В качестве таких транзисторов китайская компания **Jiangsu JieJie Microelectronics (JIEJIE)** предлагает силовые MOSFET с напряжением «сток-исток» 30...200 В (таблица 1), построенные на траншейной платформе SGT. Площадь кристалла оптимизирована для достижения максимально возможной плотности мощности (размер шага между двумя соседними ячейками составляет меньше 1 мкм). Малые сопротивление открытого канала и заряд затвора способствуют отличным коммутационным характеристикам с минимальными потерями энергии в переходных процессах.

Благодаря хорошей повторяемости уровня порогового напряжения затвора всех транзисторов управление становится достаточно простым, исключая ложное переключение в схемах с параллельным включением MOSFET для коммутации больших токов. Транзисторы выполнены в корпусах различных форм-факторов и обладают превосходными тепловыми свойствами (малым тепловым сопротивлением), что расширяет границы области SOA (безопасной работы).

Все МОП-транзисторы JIEJIE демонстрируют высокую устойчивость к лавинному пробое при переключении индуктивной нагрузки (UIS) и проверяются на соответствие характеристик UIS на этапе окончательного испытания во время производства.

Таблица 1. MOSFET JIEJIE для BMS

Напряжение батареи, В	Количество ячеек в последовательной цепи батареи	Напряжение V_{DS} , В	MOSFET, обычно применяемые в выходных цепях BMS	MOSFET, обычно применяемы в схемах заряда батарей
11,1...21,0	3...5	30	JMSL030SAG-13 JMSL0301AG-13 JMSL0302AG-13 JMSL0302BG-13 JMSL0303AG-13 JMTG3002B JMTG3003A JMTG3005A JMTG3005A JMTK3002B JMTK3004A JMTK3006B JMTK3005A JMTG018N03A JMTG040N03A	JMTP4435A JMTP4953A JMTP9435A

18,5...29,4	5...7	40	JMSL040SAG-13 JMSL040SAG-13 JMSL0401AG-13 JMSL0402AG-13 JMSL0402BG-13 JMSL0403AG-13 JMSL0406AK-13 JMTG4004A JMTK4004A JMTK4005A JMTG035N04A JMGG020V04A	JMTL850P04A JMTP440P04A JMTP520P04A
25,9...36,0	7...9	60	JMSL0606AK-13 JMSL0606AE-13 JMTK060N06A JMTK58N06B JMTK70N07A JMTK80N06A JMTE035N06D	
>36	>9	≥80	JMSH1001ATL-13 JMSH1003AE7Q-13 JMSH1004BE-13 JMSH1006AE-13 JMSH1008AE-13	

Для защиты аккумуляторного элемента от импульсов перенапряжения (рисунок 16) компания JIEJIE предлагает одно- и двунаправленные TVS-диоды (супрессоры) в корпусах SMA, SMB, SMC и SMD для поверхностного монтажа (таблица 2).

Таблица 2. Супрессоры JIEJIE для защиты аккумуляторных элементов

Наименование («CA» – симметричные)		Рабочее V_R	Напряжение, В		Ограничения V_C , при токе I_{PP}	Ток импульса I_{PP} , А	Ток утечки I_R , мкА
			Пробоя V_{BR} при токе 10 мА				
			Мин.	Макс.			
SMAJ5.0A	SMAJ5.0CA	5	6,40	7,00	9,2	43,5	120
SMBJ5.0A	SMBJ5.0CA					65,2	120
SMCJ5.0A	SMCJ5.0CA					163,0	300
SMDJ5.0A	SMDJ5.0CA					326,1	800
SMAJ6.0A	SMAJ6.0CA	6	6,67	7,37	10,3	38,8	120
SMBJ6.0A	SMBJ6.0CA					58,3	120
SMCJ6.0A	SMCJ6.0CA					145,6	250
SMDJ6.0A	SMDJ6.0CA					291,3	800
5.0SMDJ11A	5.0SMDJ11CA	11	12,20	13,50	18,2	275,0	5
5.0SMDJ12A	5.0SMDJ12CA	12	13,30	14,70	19,9	252,0	5