

АККУМУЛЯТОРНОЕ ПИТАНИЕ ПОРТАТИВНЫХ УСТРОЙСТВ

Дуглас Чеффи, технический специалист, Microchip Technology

В статье рассмотрены современные методы создания аккумуляторных источников питания мобильных устройств. Рекомендованы компоненты для их построения и приведены краткие технические данные, облегчающие проектировщику выбор того или иного решения.

ВВЕДЕНИЕ

Последнее время наблюдается заметный рост рынка мобильных устройств, причем явно прослеживается тенденция их миниатюризации. Указанные обстоятельства предъявляют повышенные требования к аккумуляторным батареям, применяемым в портативных устройствах. Необходимо увеличить срок службы батареи и время непрерывной работы без подзарядки. Выполнить подобное требование лишь за счет увеличения емкости батареи невозможно, так как существенно увеличить плотность энергии существующих батарей нельзя, также нельзя и увеличивать размеры аккумулятора из-за необходимости миниатюризации изделия. Поэтому для выполнения указанных требований необходимо корректное управление аккумуляторным блоком питания. О методах управления и пойдет речь ниже.

УПРАВЛЕНИЕ БЛОКОМ АККУМУЛЯТОРНОГО ПИТАНИЯ

На рисунке 1 показана типовая структурная схема блока управления аккумуляторным питанием, состоящая из четырех функциональных узлов:

- зарядное устройство;
- указатель уровня заряда батареи;
- устройство защиты от перегрузки;
- устройство, обеспечивающее конструктивную безопасность.

Желательно, чтобы все перечисленные функциональные узлы были отделены друг от друга. Выбор аккумуляторной батареи должен производиться с учетом многих факторов — массогабаритные показатели, емкость, рабочий диапазон температур и т.д. В таблице 1 приведены основные параметры различных батарей.

Конфигурация аккумуляторного блока питания зависит от многих факторов, среди которых выделим: напряжение питания; токи заряда и разряда; емкость батареи, время работы. Важно определить, входит ли зарядное устройство в состав блока

питания или имеет отдельное конструктивное исполнение. Некоторые изделия опционно могут иметь и встроенное и автономное зарядные устройства. По принципу действия зарядные устройства могут быть либо линейными, либо импульсными. Сравнительные характеристики обоих типов устройств приведены в таблице 2.

Устройство управления аккумуляторным блоком питания должно обеспечивать точную индикацию уровня заряда батареи и сохранять данные об условиях эксплуатации (сохранение полной информации о батареях возможно лишь в случае несъемного аккумуляторного блока). Необходимо также предусмотреть коммуникационный интерфейс между аккумуляторным блоком питания и устройством. Если между частями устройства уже существует интерфейс, то такой же интерфейс и протокол передачи, скорее всего, будет использован и для аккумуляторного блока. При проек-

тировании изделия требуется решить ряд вопросов, касающихся аккумуляторного блока питания. Вот лишь некоторые из них: какую информацию о батареях следует выводить на экран; вводить ли схему защиты от электрических перегрузок в состав блока питания или перенести этот функциональный узел в другую часть изделия; каким образом решать задачу идентификации батареи и какие меры предпринимать при подключении «неправильной» батареи — отключать только зарядное устройство или всю систему?

Зарядное устройство реализует алгоритм заряда батареи, обеспечивая требуемые время и температуру заряда. Компания Microchip производит

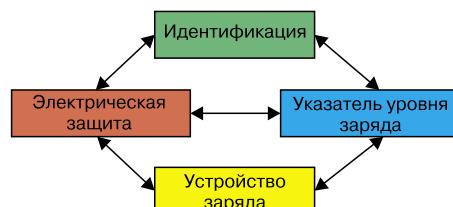


Рис. 1. Структурная схема аккумуляторного блока питания

Таблица 1. Сравнительные характеристики различных типов аккумуляторных батарей

Параметр	NiCd	NiMH	Li-Ion
Энергетическая плотность, Вт·ч/кг	40...80	60...100	110...130
Энергетическая плотность, Вт·ч/л	100...150	160...230	210...320
Номинальное выходное напряжение, В	1,2	1,2	3,6
Выходное напряжение холостого хода, В	1,3	1,3	4,2
Минимальное (конечное) напряжение, В	0,9	0,9	2,8
Кривая разряда	Плоская	Плоская	Наклонная
Саморазряд за месяц, %	15...20	20...25	6...10
Внутреннее сопротивление, мВт	3,5...300	10...400	50...500
Число циклов заряда/разряда	1500	800	1000
Ток разряда, мА·ч	<10C	<3C	<2C
Стоимость	Низкая	Средняя	Высокая
Рабочий диапазон температур, °C	-20...60	0...60	-20...60

Таблица 2. Сравнительные характеристики зарядных устройств

Параметр	Линейное зарядное устройство	Импульсное зарядное устройство
КПД	Низкий	Высокий
Рассеиваемая мощность	Большая	Маленькая
Выходной шум	Малый	Большой
Сложность разработки	Низкая	Высокая
Размер	Небольшой	Большой
Внешние компоненты	Мало	Много

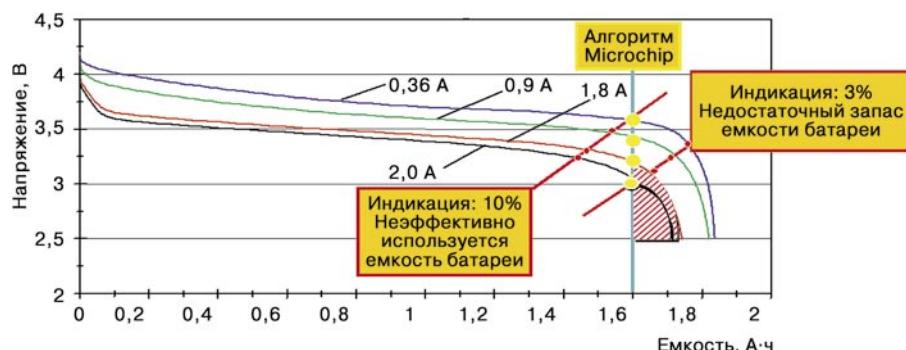


Рис. 2. Методы индикации разряда батарей

несколько микросхем для управления зарядом батарей:

- MCP7382x и MCP7385x – линейные зарядные устройства для одной литиевой батареи;
- MCP7384x и MCP7386x – линейные зарядные устройства для одной или двух последовательно включенных литиевых батарей;
- PS200 – контроллер для построения импульсного зарядного устройства с малыми потерями мощности и рабочей частотой вплоть до 1 МГц;
- PS501 – микросхема, совмещающая функции управления зарядом и указателя уровня заряда батарей.

Модуль указателя уровня заряда должен обладать «интеллектом» – не только контролировать выходные значения напряжений и токов, но и учитывать время работы устройства и номинальный срок службы, а также учитывать возраст батарей. Кроме того, необходимо обнаруживать и предотвращать опасные условия эксплуатации: разбаланс батарей (если в блоке несколько батарей) и перегрев. Одной из главных причин недовольства пользователя тем или иным мобильным устройством является

неожиданный разряд батарей. Их напряжение может снизиться довольно резко при увеличении нагрузки, особенно в случае, когда батарея близка к разряду.

Microchip разработала алгоритм предупреждения возможного резкого понижения напряжения аккумуляторов (см. рис. 2), суть которого заключается в том, что указатель уровня заряда индицирует о возможном резком понижении напряжения в момент, когда емкость батареи еще достаточна, чтобы успеть принять предупредительные меры. Алгоритм учитывает возраст батареи, выходную характеристику и т.д.

Модуль электрической защиты является необходимой составляющей любого блока питания. Переизаряд или перегрев литий-ионных батарей может привести к разрушению. Батареи на никелиевой основе и кислотно-свинцовые в таких условиях деградируют. Обычно используется двухуровневая защита. Первичная защита предотвращает короткое замыкание, перегрев – опасные условия эксплуатации. Вторичная защита предотвращает случаи чрезмерного разря-

да батареи и обеспечивает резервную защиту при выходе из строя первичной. Реализовать схему защиты удобно с использованием микросхемы PS501, которая позволяет не только индицировать уровень заряда батареи, но и контролировать напряжение каждой батареи, общее напряжение блока питания, а также выходной ток и температуру.

Идентификация батареи может быть осуществлена либо достаточно простыми конструктивными методами – специальный конструктив, разъем и т.д., предотвращающие возможность использования «чужих» батарей, либо более сложными программно-аппаратными методами с применением алгоритма KEELOQ, использующего 64-разрядный криптографический код. В последнем случае достигается высшая степень защиты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для того чтобы удовлетворить требованиям рынка мобильных устройств, в состав блока питания должны входить все четыре функциональных устройства, описанных выше. Компания Microchip предлагает проектировщику микросхемы для построения зарядного устройства, указателя уровня заряда и электрической защиты блока питания. Для идентификации батарей возможно использовать алгоритм KEELOQ и микросхемы, его реализующие. В этом случае достигается высшая защита от использования «неправильных» батарей.

Более подробную информацию об описанных устройствах можно получить по адресу: www.microchip.com.

Контрактная Сборка

Монтаж компонентов с одной или с двух сторон
Размер элемента от 0402 до QFP32x32 с шагом 0,5 мм
Максимальный размер платы до 457x300мм



Изготовление Печатных Плат

Москва, Нижегородская ул., 31
тел./факс: (095) 913-84-21
E-mail: sales@melt.com.ru
<http://www.melt.com.ru>



Современной дорогой в будущее

Ждем
Вас!

