

Проверка системы управления аккумуляторной батареей мобильного устройства

Эдвард Брорейн (США)

В статье показано, как определение фактических профилей заряда и разряда батареи позволяет проверить работу системы управления батареей вместе с самой батареей. Это помогает в оптимизации проекта мобильного устройства и гарантирует выполнение заданных параметров батареи.

ВВЕДЕНИЕ

Параметры функционирования системы управления аккумуляторной батареей и самой батареи важно проверять по отдельности. Однако поскольку аккумуляторная батарея – это далеко не идеальный источник энергии, она в значительной мере влияет на функции управления зарядом и разрядом, взаимодействует с ними и вынуждает проверять батарею и схему управления как законченную систему.

При оценке совокупности характеристик заряда батареи определяются параметры, которые должны быть оптимизированы, чтобы устройство соответствовало целям разработки. В число этих параметров входят:

- время заряда, уровень заряда и время работы;
- срок службы и безопасность батарей;
- надлежащее управление состояниями отказа.

Аналогично при оценке профиля разряда батареи или проведении испытаний на разряд определяется ряд

дополнительных характеристик ожидаемого поведения, в том числе:

- параметры эксплуатации батареи в реальных условиях;
- фактическая энергия и ёмкость батареи по сравнению с запланированными характеристиками;
- правильность функционирования системы выключения при низком уровне заряда батареи.

Хотя все эти параметры существенны, зачастую степень их важности может зависеть от конкретного типа устройства. Существует ряд факторов, связанных с процессом управления зарядом и разрядом батареи, которые оказывают значительное влияние на эти параметры. Проверка системы управления батареей и самой батареи в процессе заряда и разряда позволяет определить оптимальные характеристики функционирования аккумулятора.

Для проверки системы управления аккумуляторной батареей требуется проведение высокопроизводительных бесконтактных измерений. На рисун-

ке 1 показана установка для измерения профилей заряда и разряда при проверке системы управления батареей тестируемого устройства. В установке используется оборудование общего назначения. Для проведения тестирования требуется два параллельных измерительных канала. Один канал используется для регистрации зарядного тока, второй – для регистрации напряжения батареи. Совместно они обеспечивают полное представление о функционировании системы управления батареей, проверяя профили заряда и разряда. Вместе с тем, для проведения правильных измерений оборудование должно быть в состоянии:

- одновременно оцифровывать значения тока и напряжения с высокой частотой выборки;
- обеспечить широкий динамический диапазон при непрерывном измерении тока;
- непрерывно регистрировать результаты измерений в течение длительных периодов времени;
- не оказывать воздействия на результаты измерений.

Литий-ионные батареи являются лучшим вариантом для большинства мобильных устройств, использующих аккумуляторы, благодаря их небольшим размерам, малому весу и повышенной энергетической плотности. Максимальный уровень напряжения заряженного литий-ионного аккумулятора (напряжение наполнения) должен выдерживаться очень точно. Разница всего в 10 мВ, или около 0,25% от уровня напряжения наполнения 4,2 В может дать десятикратную процентную разницу в накопленном заряде. Погрешности в 50...100 мВ при перезаряде могут привести к проблемам безопасности. Поэтому очевидно, что выбор напряжения накопления важен для оптимизации управления зарядом литий-ионной батареи, а также соответствия планируемым характеристикам. Таким образом, при испытаниях крайне важно, чтобы падение напряжение на токовом шунте, а также погрешность измерения напряжения обо-

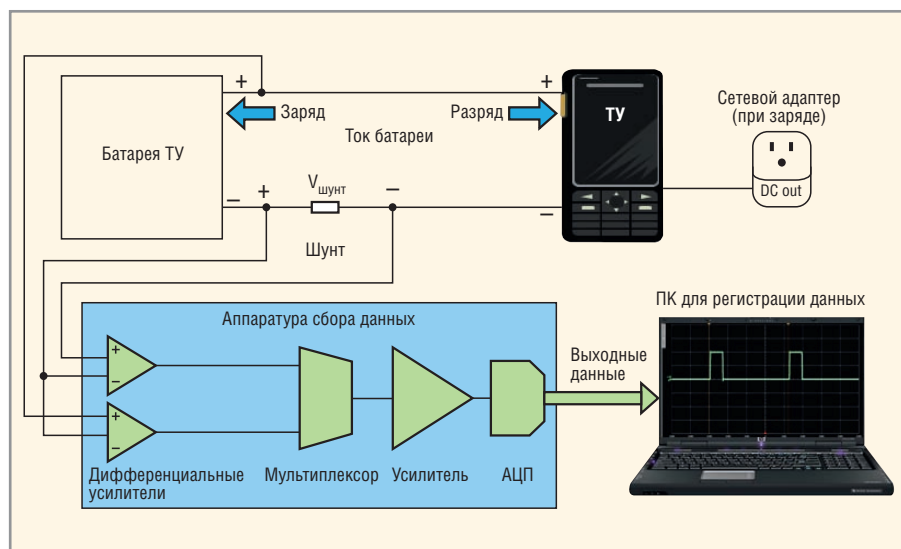


Рис. 1. Стандартная измерительная установка для исследования системы управления батареей

дованием сбора данных не оказывали влияния на характеристики заряда.

Кроме того, применяются всё более сложные технологии управления зарядом. Многие из них используют различные динамические воздействия для определения характеристик батареи в процессе заряда. Для оценки этих динамических компонентов сложных технологий управления зарядом необходим высокоскоростной прибор с хорошим разрешением, обеспечивающий высокую точность измерения постоянного тока и напряжения.

При определении параметров разряда важно обеспечить высокую скорость оцифровки тока, поскольку это даёт более детальное представление о поведении батареи. Значение частоты дискретизации 50 тыс. выборок/с достаточно для регистрации импульсных сигналов тока нагрузки беспроводных мобильных устройств. Такую же частоту выборки рекомендуется использовать для некоторых стандартных испытаний аккумулятора мобильного телефона. Обеспечение точных измерений в широком динамическом диапазоне имеет существенное значение для получения осмысленных результатов при измерении сигналов с высоким пиковым и низким средним значениями и большой скважностью, характерными для импульсного тока нагрузки беспроводных мобильных устройств.

В зависимости от режима работы тестируемого устройства, пик-фактор сигнала может различаться в сотни раз. Разброс значений тока может быть ещё больше, если при проведении испытаний используется несколько режимов с различными уровнями мощности. Разброс тока уменьшает динамический диапазон измерений, ограничивая достижимую точность. Это может иметь ещё большее значение в случаях, когда пиковое значение падения напряжения на токовом шунте должно составлять менее 50 мВ, чтобы не оказывать чрезмерного влияния на результаты тестирования. Следствием сохранения низкого пикового значения падения напряжения на токовом шунте являются субмикровольтовые сигналы, вызываемые малыми токами, которые трудно измерить с достаточной точностью. Для получения хороших результатов крайне важно, чтобы средство измерения обладало достаточным коэффициентом усиления, динамическим диапазоном и высокой точностью измере-

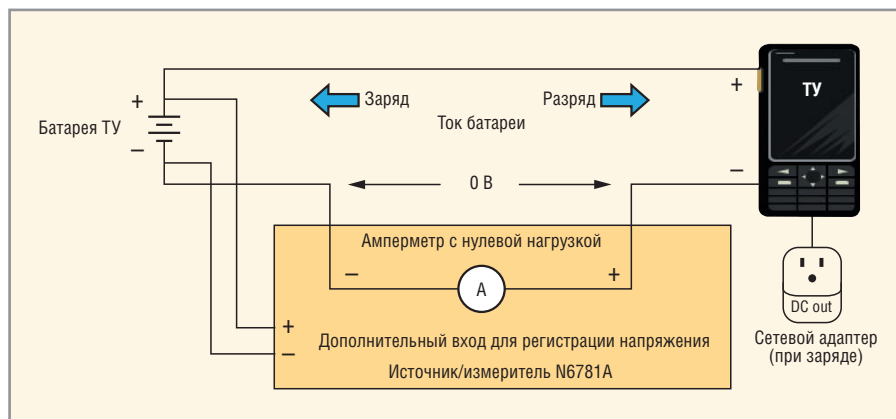


Рис. 2. Установка для определения профиля заряда и разряда батареи на основе источника/измерителя Agilent N6781A

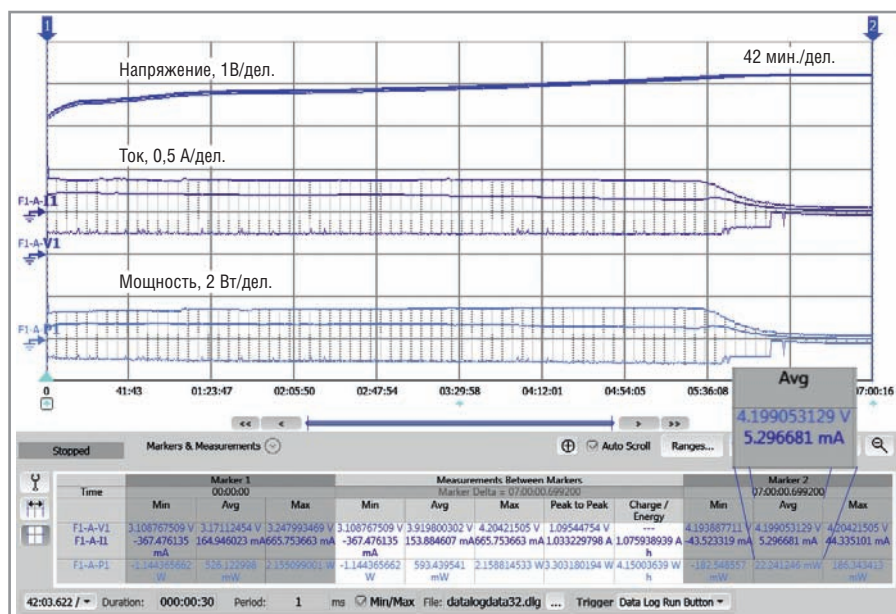


Рис. 3. Результаты измерения профиля заряда батареи

ний. Как правило, стандартные приборы не в состоянии удовлетворить всем этим требованиям.

ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОФИЛЯ ЗАРЯДА И РАЗРЯДА БАТАРЕИ

Измерения профилей заряда и разряда батареи смартфона GPRS проводились на установке, показанной на рисунке 2. Установка построена на основе источника/измерителя Agilent N6781A, который имеет следующие особенности, необходимые для тестирования устройств с питанием от аккумуляторной батареи:

- амперметр с нулевым сопротивлением не создаёт падения напряжения, что гарантирует его незначительное влияние на результаты измерений;
- дополнительный вход цифрового вольтметра одновременно регистрирует напряжение батареи в процессе заряда и разряда;

- непрерываемый диапазон измерения обеспечивает точные результаты в чрезвычайно широком динамическом диапазоне, от микроампер до ампер, в одном непрерывном измерении;
- высокая скорость оцифровки фиксирует подробности динамических процессов;
- регистрация данных обеспечивает высокую скорость оцифровки в течение длительных периодов времени. Результаты измерения профиля заряда батареи, отображаемые на дисплее с помощью программного обеспечения Agilent 14585A, показаны на рисунке 3. Наблюдения включают:
 - процесс заряда, который продолжался более 7 ч;
 - ток заряда, который, помимо постоянной составляющей, содержал быстрые пульсации, очерченные минимальной и максимальной огибающими (визуализация была реализована на основе скоростной оцифровки);

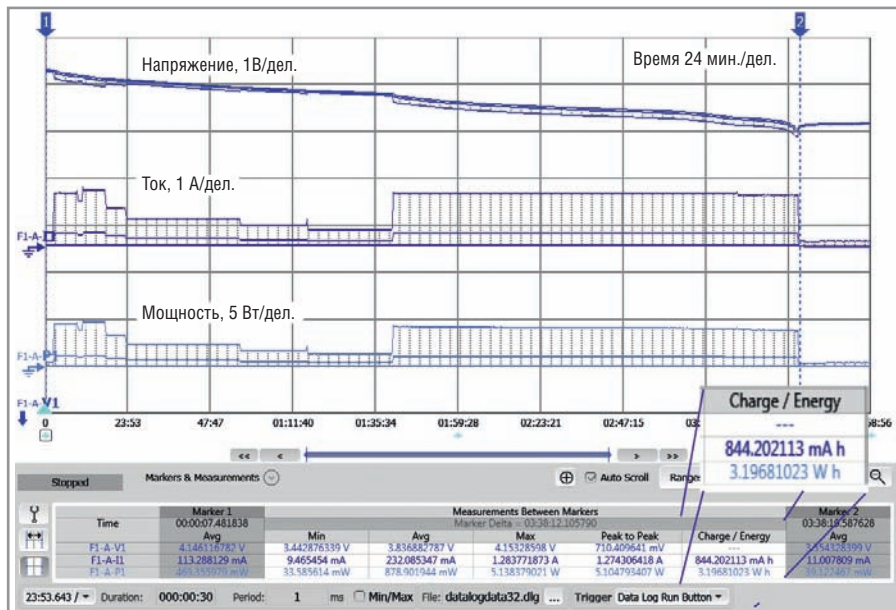


Рис. 4. Результаты измерения профиля разряда батареи

- вместо режима с фиксацией постоянного тока (CC) или постоянного напряжения (CV), обычно используемого для заряда литий-ионных батарей, это устройство использовало трапециевидный стабилизированный ток, чтобы довести батарею до полного заряда вблизи точки напряжения наполнения 4,2 В.

На основании этих наблюдений сделаны следующие выводы:

- быстрый заряд не являлся приоритетом; для более полного заряда батареи лучше подходил более медленный заряд в течение ночи;
- реальное конечное напряжения наполнения 4,199 В было близко к оптимальному для данного устройства значению, обеспечивающему баланс между длительным сроком службы батареи и величиной накопленного заряда.

Далее, для проведения испытаний батареи мобильного телефона на разряд путём выполнения предписанной последовательности мероприятий использовалась установка, показанная на рисунке 2. Полярность подключения выходов N6781A была изменена на противоположную, чтобы получить положительные отсчёты тока и мощности. Результаты измерения разряда батареи, зафиксированные и отображённые на дисплее с помощью программного обеспечения 14585A, показаны на рисунке 4. Установка измерительных маркеров в точке запуска и в точке отключения даёт следующие результаты:

- среднее и пиковое значения тока составили 0,233 и 1,29 А соответственно;

- заряд и энергия, произведённые батареями, составили 843 мАч и 3,19 Втч соответственно;

- мобильный телефон работал в течение 3 ч 38 мин до отключения из-за разряда батареи до 3,44 В.

На основании этих наблюдений сделаны выводы:

- фактическое значение заряда оказалось на 16% меньше заявленной ёмкости батареи;
- напряжение прекращения разряда батареи было выше, чем заданное значение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В силу взаимозависимости параметров функционирования системы управления аккумуляторной батареей и самой батареи они должны проверяться и по отдельности, и вместе, как единая система. В результате тестирования можно определить ряд параметров, которые необходимо оптимизировать, чтобы они соответствовали показателям, задаваемым в проекте мобильного устройства. Приведённые в данной статье примеры испытаний выполнялись с использованием установки, имеющей достаточно высокие измерительные характеристики. Их результаты показывают, что определение фактических профилей заряда и разряда аккумуляторной батареи позволяет оценить работу системы управления батареями вместе с самой батареей. В конечном итоге это помогает оптимизировать разработку и обеспечить соответствие характеристик батареи заданным показателям.

Новости мира

Учёные из IBM создали первые 9-нм транзисторы из углеродных нанотрубок

Углеродные нанотрубки – весьма перспективные структуры. Кроме того, что внимание учёных они привлекают благодаря своим выдающимся механическим свойствам, они также весьма интересны для применения в электронике. Учёные уже выяснили принципы создания годных к применению электрических кабелей при помощи углеродных цилиндрических структур, а затем принялись за создание очень компактных транзисторов при помощи этого материала. В лабораториях IBM исследователям удалось недавно создать углеродный транзистор, размер которого составляет всего 9 нм.



В этом году корпорация Intel намерена выпустить свои первые процессоры с 22-нм транзисторами, которые носят кодовое имя Ivy Bridge. Кремний будет использоваться в индустрии ещё долго, однако его потенциал подходит к пределу, а токи утечек постоянно растут, из-за чего исследователи активно ищут материал, который придёт ему на смену. Эти новые прототипы углеродных транзисторов, создаваемых IBM, могут со временем стать хорошей альтернативой для применения в микропроцессорах и других интегральных схемах.

Сообщается, что 9-нм транзисторы IBM могут обеспечить куда меньшее энергопотребление, чем их кремниевые аналоги того же размера. Они также могут проводить больший ток, чем конкурирующие транзисторы.

Увы, но технологии, используемые для создания транзисторов на основе углеродных нанотрубок, в настоящее время не могут применяться в массовом производстве. Учёные пока не разработали способа, при помощи которого могло бы стать возможным эффективное размещение миллионов и миллиардов таких транзисторов, необходимых для создания современных чипов. Создание нанотрубок без металлических примесей также является сложной задачей.

<http://techreport.com/>

Новости мира News of the World Новости мира

Elpida представила прототип резистивной памяти

Третий по величине мировой производитель памяти, компания Elpida, представила прототип резистивной памяти. Устройство не имеет аналогов и обладает целой массой преимуществ перед емкостной памятью, используемой повсеместно, сочетая скорость DRAM и энергонезависимость NAND.

Полное название новинки – «высокоскоростная энергонезависимая резистивная память с произвольным доступом» (ReRAM). Память выполнена по 50-нанометровому техпроцессу, а плотность ячеек здесь составляет 64 Мбит на массив. В разработке, помимо Elpida, приняли участие Sharp, Университет Токио и Японский национальный научно-технологический институт.

Резистивную память многие считают новым витком развития вычислительной техники. Суть технологии состоит в использовании особого материала, который изменяет своё электрическое сопротивление под воздействием изменения напряжения. В отличие от DRAM, где каждая ячейка представляет собой конденсатор и требует частой перезарядки, здесь информация способна храниться вне зависимости от источника энергии. Скорость записи представленного прототипа ReRAM составляет 10 нс, что примерно равно скорости записи DRAM.

Компания не только продолжит исследования в этом направлении, но и планирует наладить серийный выпуск к 2013 г., но уже по 30-нанометровому техпроцессу.

<http://techpowerup.com/>

Портативная топливная ячейка Powertrekk поступит в продажу весной

Портативный топливный элемент Powertrekk, позволяющий заряжать мобильные телефоны и другую потребительскую электронику, не имея под рукой сети, впервые был продемонстрирован в качестве прототипа около года назад. Теперь устройство стало намного ближе к реальности. Начало продаж новинки запланировано на весну текущего года.



Уникальность Powertrekk состоит в том, что для выработки электрической энергии здесь используется ёмкость с силицидом натрия, который применяется для получения водорода из воды. Последний, в свою очередь, и служит источником электрической энергии. Воду пользователям придётся добавлять самостоятельно, для неё предусмотрен отдельный контейнер. Кроме того, Powertrekk включает в себя собственную аккумуляторную батарею ёмкостью 1500 мАч. Зарядка осуществляется через порт USB.

Масса устройства в сборе составляет 244 г, так что взять новинку в путешествие не составит никакого труда. Несколько смущает стоимость устройства – 229 долларов. Впрочем, на сегодняшний день у него нет аналогов, так что удивляться тут нечему. Капсулы с силицидом натрия, которые получили не совсем благозвучное для русскоговорящего человека название PowerPukk, придётся докупать отдельно.

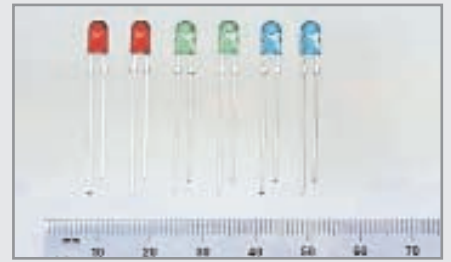
<http://www.powertrekk.com/>

Cree: Светодиоды для высоко размещённых дисплеев, используемых вне помещений

Компанией Cree предлагаются светодиоды серии Screen Master C4SMT и C4SMD 4 мм. Светодиоды были спроектированы специально для светодиодных экранов, размещаемых на возвышенностях вне помещений, угол обзора которых составляет до 20°. Screen Master C4SMT и C4SMD отличаются самыми высокими значениями яркости среди овальных сверхъярких светодиодов семейства P2 компании Cree. C4SMD достигает максимальной яркости при угле 0°, а C4SMT при наклоне –20°.

Cree спроектировала светодиоды так, что в пределах всего угла обзора и в соответствующих удалённых от центра зонах они обеспечивают постоянство качества изображения. Оба типа светодиодов, согласно производителю, обеспечивают то, что наблюдатели не замечают никакого различия по качеству даже и тогда, когда смотрят на светодиодный экран из различных положений и под различными углами.

Типичными областями применения светодиодов C4SMT являются видеозащиты, устанавливаемые вне помещений, и цифровые рекламные щиты, размещаемые на возвышенных местах. Светодиоды спроектированы так, что максимальная яркость достигается в области ниже горизонта индикации. По сравнению с овальными стандартными светодиодами с Through-Hole-технологией контактирования, которые рассчитаны на угол наблюдения 0°, в этих



светодиодах снижается доля света, остающегося неиспользованным. К тому же на 32% снижается потребляемая мощность.

www.cree.com

Система фиксации сетевого кабеля

Система V-Lock фирмы Schurter предотвращает непреднамеренное отсоединение сетевого кабеля от прибора. К системе могут поставляться различные блочные разъёмы, комбинированные элементы и разные сетевые кабели, выполненные по различным национальным стандартам, также и белого цвета.



Имеются сетевые кабели с системой V-Lock, соответствующие требованиям American Hospital Grade. V-Lock гарантирует соединение прибора и кабеля с защитой от непреднамеренного отсоединения. При наличии этой системы кулачок штепсельной розетки защёлкивается в отверстии блочного разъёма. Усилие разъединения составляет не менее 200 Н. Нажатие пальцем на рычаг разблокировки освобождает фиксацию. V-Lock хорошо различима благодаря жёлтой расцветке.

Система фиксации может быть интегрирована при сетевых соединениях на номинальные токи 10 и 16 А в соответствии с IEC 60320. Не требуется приспособления и монтажа никаких специальных удерживающих скоб. Система пригодна для медицинских приборов, анализирующего и лабораторного оборудования, телекоммуникационных и IT-устройств, токораспределительных шин в радио- и телевизионных студиях. V-Lock предлагается с чёрными или белыми кабелями, разъёмами и розетками.

<http://www.schurter.com>