

СИМУЛЯТОР АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Сокол М.В., студент

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

Федоринчик М.П. – ст. преподаватель

Рассмотрены методы симуляции свинцово-кислотных аккумуляторных батарей, основные технологии реализации симуляторов и их применения.

Сегодня практически все устройства — от самых крохотных, черпающих энергию из окружающей среды, до вездесущих смартфонов, бытовых приборов и электромобилей — используют аккумуляторы самых разных форм и размеров. При лабораторной верификации их применение затруднено: требуется циклическая подготовка (заряд/разряд до заданного состояния SoC – State of Charge), что удлиняет тестовую программу и ускоряет старение ячеек. Кроме того, в ходе испытаний могут возникать нештатные условия, в результате которых устройство может работать не так, как нужно, что приведет к перезаряду или глубокому разряду аккумуляторной батареи. Что еще хуже, тестируемое устройство может выйти из строя или перейти в нештатный режим, в котором оно будет потреблять от аккумуляторной батареи чрезмерный ток, создавая риск возгорания, взрыва и утечки опасных химических веществ. В качестве метрологически корректной и безопасной альтернативы применяются программируемые электронные нагрузки-источники, или симуляторы аккумуляторов.

Симуляторы аккумуляторных батарей значительно безопасней: они оснащены электронными схемами защиты (от перенапряжения и сверхтоков), которые отключают питание при возникновении аварийного режима. Кроме того, симулятор исключает длительные циклы заряда-разряда, мгновенно устанавливая заданный уровень заряда, что сокращает время тестов и убирает ускоренное старение, присущее реальным ячейкам.

Аккумуляторную батарею принято представлять в виде двухквadrантного источника питания с последовательным резистором, как показано на рисунке 1. Выходное напряжение источника и сопротивление резистора программируются так, чтобы имитировать уровень заряда и старение аккумулятора.

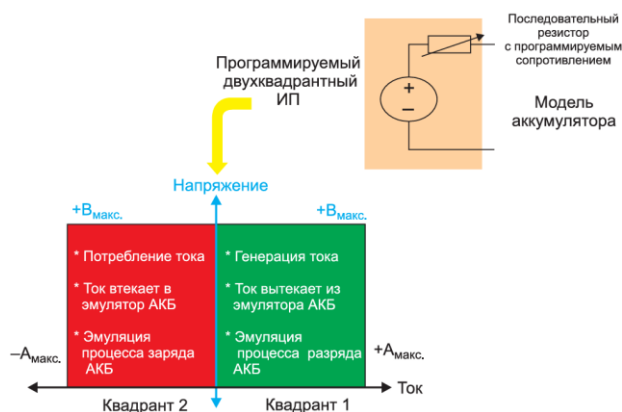


Рисунок 1 – Аккумуляторная батарея моделируется двухквadrантным источником питания с программируемым внутренним сопротивлением [1].

Эмулятор АКБ задаёт требуемый SoC мгновенной установкой выходного напряжения и внутреннего сопротивления, исключая предварительный цикл заряда-разряда. Опасные режимы – КЗ, переток, перенапряжение, перезаряд или глубокий разряд – воспроизводятся без риска разрушения ячейки. Ключевой задачей является точное отображение зависимости V vs. SoC, определяемой химией и конструкцией элемента; она задаётся либо готовой параметрической моделью, либо табличным профилем V vs. SoC. Контролёр ведёт кулонометрический учёт заряда/разряда и корректирует напряжение по мере изменения SoC. Даже без модельного слоя достаточно медленного изменения V vs. SoC можно добиться программным перепрограммированием источника, обеспечивая адекватную имитацию для большинства тестовых сценариев.

Список использованных источников:

1. Боб Золло, Эмуляция аккумуляторных батарей с помощью источника питания // Силовая электроника – 2015. – №6. – С. 67.