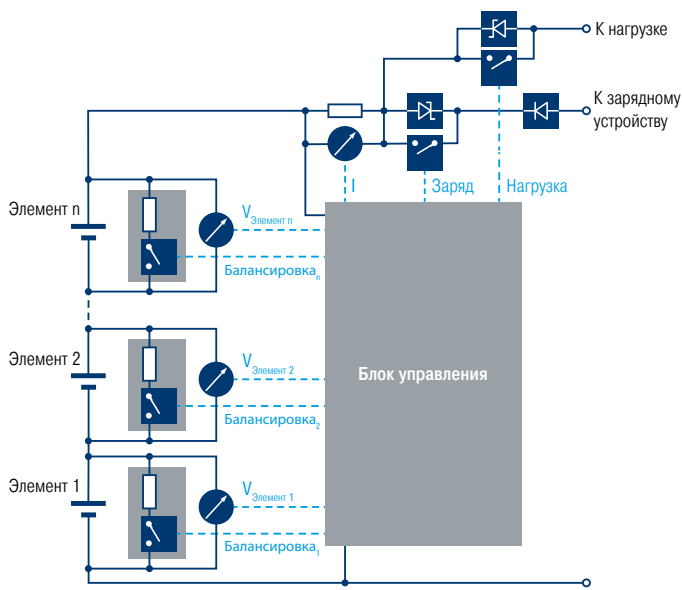


# ТЕСТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАТАРЕЯМИ С ПОМОЩЬЮ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ROHDE & SCHWARZ

## Пример схемы аккумулятора, оснащенного системой управления батареями (BMS)



## Измерительная задача

Имитация, измерение и тестирование перезаряжаемых аккумуляторных батарей, применяемых в устройствах и транспортных средствах с аккумуляторным питанием, имеют крайне важное значение. Чрезмерная зарядка и глубокая разрядка сокращают срок службы аккумуляторов. Имеющиеся дефекты могут привести к перегреву аккумулятора и даже вызвать пожар.

Аккумуляторные батареи большой емкости обычно создаются путем последовательного и параллельного соединения нескольких элементов. Поскольку один и тот же зарядный и разрядный ток протекает через все элементы, индивидуальные различия в емкости, характере саморазряда и т. д. со временем могут привести к различающимся уровням заряда (SoC) и, следовательно, ограничить емкость и срок службы аккумулятора.

Системы управления батареями (BMS) активно отслеживают, контролируют и управляют различными параметрами элементов аккумуляторной батареи. Задачи системы BMS:

- ▶ Определение уровня заряда (SoC) каждого элемента
- ▶ Контроль целостности и ухудшения характеристик каждого элемента (состояние работоспособности, SoH)
- ▶ Обнаружение неисправностей и исключительных ситуаций и предотвращение таких опасностей, как перегрев и пожар
- ▶ Балансировка уровня SoC между элементами
- ▶ Термо- и энергорегулирование

Балансировка может быть реализована пассивным способом — путем выборочной нагрузки элементов, имеющих самый высокий заряд, в процессе зарядки аккумулятора, или с помощью коммутируемых регуляторов для активной передачи энергии от элементов с самым высоким уровнем заряда к элементам с самым низким уровнем заряда.

Поскольку системы BMS оказывают серьезное влияние на срок службы батареи и ее надежность, они требуют тщательной проверки. Испытания должны имитировать все условия, которые могут возникнуть при работе аккумулятора.

## Решение от Rohde & Schwarz

Источники питания постоянного тока R&S<sup>®</sup>NGL200 и R&S<sup>®</sup>NGM200 компании Rohde & Schwarz являются универсальными устройствами со всеми функциями, необходимыми для тестирования и проверки систем управления батареями.

Источники R&S<sup>®</sup>NGL200 и R&S<sup>®</sup>NGM200 поддерживают двухквadrантный режим работы в качестве источника и потребителя энергии. Ток источника достигает 6 А, ток потребления 3 А. Все выходы полностью изолированы от земли. Они могут быть соединены последовательно для эмуляции одноэлементных аккумуляторных батарей с максимальным напряжением 250 В относительно земли. Регулируемый выходной импеданс может быть установлен в диапазоне от –50 мОм до 100 Ом. Измерения тока и напряжения на выходе источника питания выполняются с высоким разрешением.

Руководство по применению | Версия 01.00

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



Всеми функциями можно управлять удаленно — время обработки команды составляет менее 6 мс. Кроме того, в источниках питания серии R&S®NGM200 предусмотрен опциональный режим имитации аккумуляторной батареи, который позволяет реалистично моделировать различные предварительно заданные или пользовательские типы элементов. Напряжение холостого хода и внутреннее сопротивление в зависимости от уровня заряда задаются в файле ASCII для элементов каждого типа.

Эти функции позволяют имитировать свойства элемента и изменять их с течением времени с высокой точностью и высоким временным разрешением. Для аккумуляторных батарей небольшого и среднего размера ток элемента может быть получен непосредственно от источников питания. Для более крупных аккумуляторов, подобных тем, которые используются в автомобилях, при проведении испытаний систем BMS не требуется физического протекания токов заряда и разряда. Для BMS имитируются текущие результаты измерений, например напряжения на шунтирующих резисторах, а источники питания устанавливают напряжения на элементах и обеспечивают балансировочные токи.



Благодаря двухканальности и компактному форм-фактору источники R&S®NGL202 и R&S®NGM202 позволяют создавать гибкие по составу и не занимающие много места установки для тестирования систем BMS. Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку и разъемы объединительной платы обеспечивают простую и надежную интеграцию в монтажные стойки.

Помимо опции имитации аккумуляторной батареи R&S®NGM-K106, источники питания серии R&S®NGM200 обеспечивает повышенную точность измерений и быструю регистрацию значений тока и напряжения с частотой дискретизации до 500 000 значений в секунду. Опция имитации батареи может использовать профили, хранящиеся в файлах ASCII; эти профили описывают напряжение холостого хода и внутреннее сопротивление в зависимости от состояния заряда. Профили для батарей общего типа доступны в источнике питания. Функция быстрой регистрации способна захватывать кратковременные пики и сбои тока и напряжения в целях устранения неполадок.

### Заключение

Источники питания R&S®NGL200 и R&S®NGM200 компании Rohde & Schwarz способны эффективно имитировать элементы аккумуляторной батареи при тестировании систем управления батареями. Во многих случаях они могут заменить гораздо более дорогие специализированные имитаторы батарей.

Установка с восемью двухканальными источниками питания R&S®NGM202 для имитации до шестнадцати элементов аккумуляторной батареи, используемых в 48-В системе

