

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ИСПЫТАНИЕ
АККУМУЛЯТОРНЫХ
СИСТЕМ

ТЕСТЕР АККУМУЛЯТОРОВ
ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО
ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ



ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ

Емкость аккумуляторных батарей для резервного питания или питания от ИБП необходимо регулярно проверять, чтобы обеспечить надежность чувствительного оборудования, например, в медицинских учреждениях. В дополнение к испытаниям на разрядную емкость, которые являются типичными для систем ИБП, состояние свинцово-кислотных аккумуляторов также можно проверить с помощью других методов испытаний для подзарядки. Новый тестер аккумуляторов от Gossen Metrawatt предлагает широкий спектр тестов с современными функциями управления данными, экспорта и отчетов для быстрого и надежного обнаружения любых потерь емкости.

С развитием цифровых сетей в строительных технологиях, обрабатывающей промышленности и обрабатывающей промышленности требования к отказоустойчивому энергоснабжению также возрастают. Системы резервного питания и ИБП не только защищают критически важные системы передачи данных, устройства безопасности, медицинское оборудование или производственные машины от перебоев в подаче электроэнергии, но и гарантируют необходимое постоянное питание в любое время в случае колебаний напряжения, вызванных помехами в сети.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Добрые три четверти аккумуляторных систем, установленных во всем мире для резервного питания и питания от ИБП, используют свинцово-кислотные аккумуляторы (рис. 1). По сравнению с другими вариантами батарей, такими как литий-ионные батареи, этот тип хранения представляет собой более безопасное и экономичное решение для многих приложений — как с точки зрения приобретения, так и с точки зрения затрат на ампер-час. В настоящее время преимущественно используются герметичные клапанно-регулируемые аккумуляторы VRLA с загущенными электролитами. Они доступны в версиях со свинцовым гелем или, для высоких пусковых токов, в версиях AGM с электролитом, заключенным в стекловолноко. Однако обе конструкции гораздо более чувствительны, чем герметичные свинцово-кислотные аккумуляторы, с точки зрения температуры и условий зарядки. Аккумуляторы VRLA, например, имеют тенденцию к постепенному высыханию, если они заряжаются при чрезмерно высоком напряжении в течение длительного периода времени из-за повышенного газовыделения. В дополнение к зарядному напряжению и частоте разряда на состояние батареи влияют другие факторы и условия окружающей среды, такие как температура и влажность окружающей среды. Таким образом, срок службы и старение батареи не могут быть определены повсеместно. Даже одна неисправная единица в последовательно соединенных блоках может сократить срок службы всей линейки. В связи с этим необходимо регулярно проверять системы накопления энергии, чтобы в случае неисправности удостовериться, что накопленной энергии достаточно для подключенных нагрузок.



Рисунок 1: Пример стационарного аккумуляторного хранилища

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПОД НАГРУЗКОЙ

Проверка полной емкости до конечного напряжения разрядки необходима для точного определения состояния аккумуляторов, в том числе и накопления заряда. Проверка может быть проведена либо путем подключения внешней нагрузки с заданным током разряда, либо путем включения электрических нагрузок и питания их через ИБП. При втором варианте разрядную емкость аккумуляторов можно определить исходя из реальных значений потребления. Новый тестер аккумуляторов Metracell BT PRO (рис. 2) от Gossen Metrawatt, рассчитанный на максимальное общее напряжение 600 В постоянного тока, также позволяет проводить интервальные испытания для измерения кривых напряжения и тока через определенные промежутки времени при активной нагрузке. Таким образом, емкость может быть определена в реальных условиях с точным документированием кривой напряжения. В процессе тестирования до 300 000 записей данных автоматически регистрируются и управляются с помощью прилагаемого программного обеспечения для управления.

В качестве дополнительной функции Metracell включает в себя проверку напряжения блока до 24 В DC во время процесса зарядки или разрядки. Этот метод измерения позволяет идентифицировать ранее определенные потери мощности и падения напряжения на уровне блоков, например, проверяя, какие блоки демонстрируют аномальное поведение напряжения в процессе зарядки аккумулятора после проведения теста разрядной емкости. Проверка напряжения блока требует, по крайней мере, двух серий измерений - в начале и в конце процесса зарядки или разрядки, а в идеале также во время процесса. Сохраненные измеренные значения могут быть преобразованы в отчеты об испытаниях с графическим и сравнительным отображением измеренных значений одним щелчком мыши.

ПРОЦЕДУРА ИЗМЕРЕНИЯ ПЛАВАЮЩЕГО ЗАРЯДА

В промежутках между регулярными испытаниями, состояние батареи также можно проверить без длительного разряда элемента путем измерения электрического и электрохимического сопротивления. Поскольку проводимость батареи уменьшается по мере ее старения, например, из-за коррозии и сульфатации свинцовых электродов, повышенное внутреннее сопротивление указывает на снижение зарядной и разрядной емкости. Предпосылкой для достоверных измерений сопротивления является определение начального значения, если это возможно, при вводе в эксплуатацию системы хранения аккумуляторов. Используя эту эталонную переменную, можно определить степень старения батареи в контрольных тестах как на временной шкале, так и в текущем сравнении подключенных блоков батарей.

На практике было показано, что изменение сопротивления на 30% и более от исходного значения может указывать на наличие дефектных блоков. В дополнение к привязке определение внутреннего сопротивления зависит от высокой точности измерения, так как отклонения находятся в диапазоне миллиом. Для необходимых для этого 4-проводных измерений требуются специальные датчики Кельвина, которые Gossen Metrawatt включает в стандартную комплектацию тестового устройства. Измерительные наконечники с тонким золотым напылением можно точно разместить на полюсах аккумуляторной батареи. Опциональное соединение с инфракрасным датчиком температуры позволяет регистрировать температуру блоков для определения колебаний температуры или горячих точек. Измеренные значения внутреннего сопротивления и температуры автоматически назначаются соответствующему набору тестовых данных и сохраняются.



Рисунок 2: С помощью Metracell BT PRO, в дополнение к испытаниям разрядной емкости и интервальным испытаниям, различные процедуры испытаний также могут выполняться без разрядки элемента.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Для измерения сопротивления Metracell подает переменный ток на аккумулятор и рассчитывает импеданс на основе полученного отклика напряжения. Реальный электрический импеданс измеряют путем воздействия высоких частот с целью получения информации о состоянии металлопроводящих соединений (коррозионные явления, образование дендритов) и электропроводности электролита. В дополнение к упомянутому измерению следует также зафиксировать влияние электрохимического сопротивления на емкость батареи (рис. 3). Сопротивление протеканию тока на границе раздела электрода и электролита, называемое RCT (Resistance Charge Transfer), представляет собой важный показатель для аккумуляторов, которые должны обеспечивать постоянный ток в течение длительного времени шунтирования. Его величина сильно зависит от природы и структуры материала активной пластины, т. е. от его пористости. Для определения RCT Metracell выполняет измерение сопротивления постоянному току. Повышенные значения RCT при сохранении заряда указывают на то, что блок заряжается с повышенными потерями или только в ограниченной степени.

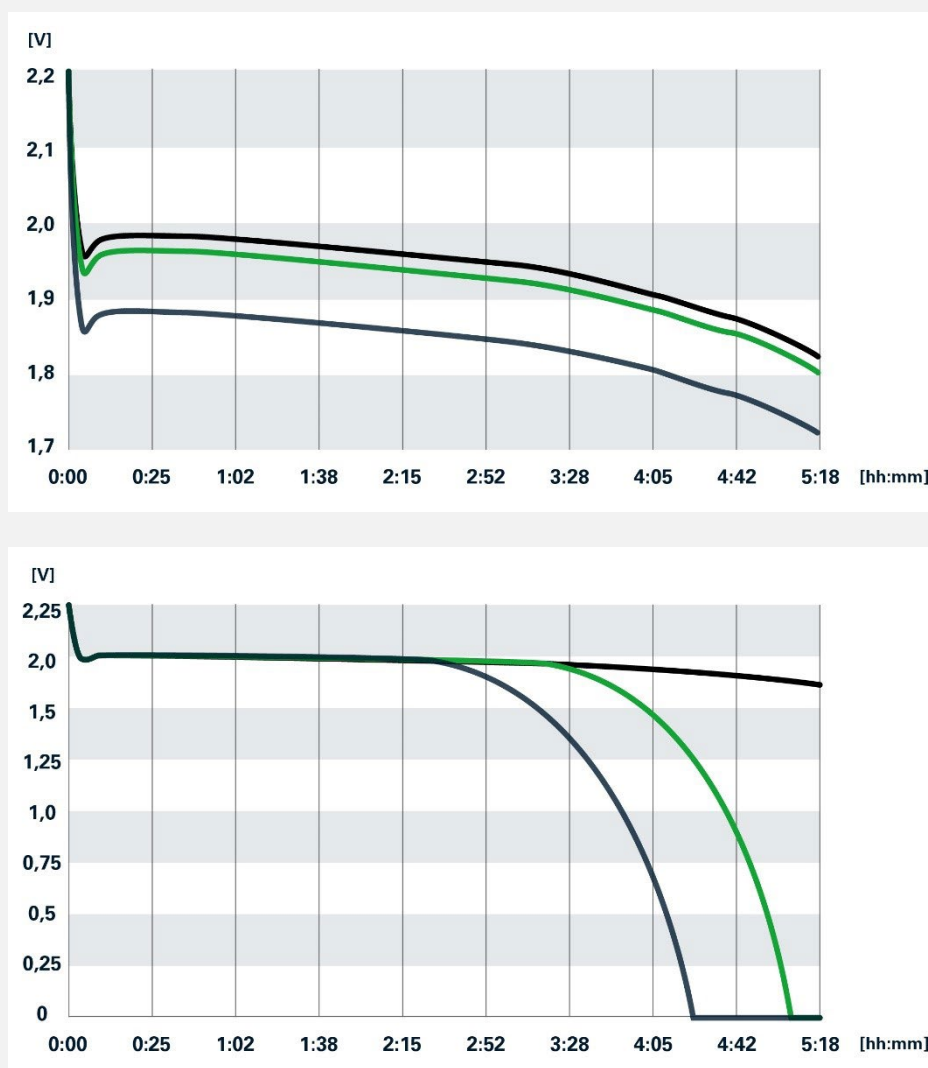


Рисунок 3: Металлическое (вверху) и электрохимическое (внизу) влияние на производительность с типичной кривой разряда при пятичасовом тесте емкости.

Поскольку значительное увеличение внутреннего сопротивления может быть обнаружено только при глубине разряда около 50 %, измерение плотности кислоты является хорошим способом более точного определения состояния заряда и разряда герметичных аккумуляторов. Плотность кислоты, которая уменьшается в результате постепенного обезвоживания, коррелирует с уменьшением зарядной и разрядной емкости из-за старения. Для этого измерения Metracell оснащен интерфейсом IrDA для подключения датчика плотности.

ПОЛНАЯ ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ АККУМУЛЯТОРА

С Metracell BT PRO компания Gossen Metrawatt представила компактный и надежный тестер аккумуляторов с широким набором тестовых функций для свинцово-кислотных аккумуляторов. Измерения емкости, сопротивления, напряжения и интервалов, а также регистрация температуры и плотности кислоты дают полную картину состояния аккумуляторной батареи. Портативное тестовое устройство с батарейным питанием и понятным пользовательским интерфейсом обеспечивает простой доступ ко всем функциям. Его интерфейсы Bluetooth и инфракрасный порт упрощают экспорт данных в программное обеспечение для тестирования или в формате CSV, а также передачу измеренных значений от внешних измерительных приборов. Эффективная логистика для всех измерительных задач поддерживается интегрированной системой транспондеров RFID, которая упрощает управление и назначение даже с сотнями аккумуляторных систем и помогает устранить источники ошибок.

Поставляемое программное обеспечение базы данных подготавливает измеренные значения графически в виде кривых и диаграмм для вывода отчетов и документации. Кроме того, данные могут быть выведены на сравнительный дисплей, чтобы сразу выделить различия между отдельными аккумуляторными блоками и по сравнению с предыдущими измерениями. Также поддерживается создание библиотеки типов батарей. Компания Gossen Metrawatt поставляет тестер аккумуляторов в тестовом кейсе с зарядным устройством, измерительными проводами, щупами Кельвина и зажимами типа «крокодил» (рис. 4). Дополнительные аксессуары включают токоизмерительные клещи для измерения токов зарядки и разрядки, а также инфракрасный датчик температуры.



Рисунок 4: Оборудование стенда в испытательном наборе также включает в себя специальные щупы Кельвина для измерения внутреннего сопротивления 4 проводов в дополнение к измерительным проводам и зажимам типа «крокодил».



Автор

АНДРЕАС СТОЛЬБЕРГ



Продакт-менеджер, лабораторные источники питания
Gossen Metrawatt GmbH

Tel: + 49 911 8602-717

Fax: + 49 911 8602-80717

E-mail: andreas.stollberg@gossenmetrawatt.com

GMC INSTRUMENTS

 **GOSSEN METRAWATT**
 **CAMILLE BAUER**

Gossen Metrawatt GmbH

Südwestpark 15 ■ 90449 Nürnberg ■ Deutschland
Tel.: +49 911 8602-111 ■ Fax: +49 911 8602-777

www.gossenmetrawatt.com, www.gmc-instruments.ru
■ info@gossenmetrawatt.com