

КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АККУМУЛЯТОРОВ ИБП КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

И.М. Бажуков (Компания ИнСАТ)

Описывается система мониторинга выносных аккумуляторных батарей, реализованная на базе MasterSCADA и датчиков контроля батарей. Система обеспечивает контроль таких электрических характеристик, как емкость, напряжение заряда/разряда, сопротивление аккумулятора.

Ключевые слова: SCADA-система, техническая диагностика, аккумуляторные батареи, ИБП, система мониторинга аккумуляторов.

Современный мир невозможно представить без электроэнергии. Она необходима человеку как воздух. И когда этот «воздух» пропадает, последствия могут быть самыми разнообразными от финансовых потерь до человеческих жертв.

Времена, когда в кухонном шкафчике хранился запас свечей, давно прошли. Сегодня на помощь приходят резервные линии с автоматическим вводом резерва (АВР) и собственные дизель-генераторные установки (ДГУ). Они позволяют минимизировать ущерб от отключения электроэнергии, но не всегда мгновенно и полностью. Переключение на резервную линию может занимать порядка 0,3 с. Запуск ДГУ и того больше — 30...60 с. Кроме того, эти решения не обеспечивают выходного напряжения необходимого качества.

Поэтому на предприятиях, где перебои в электрообеспечении неприемлемы и к качеству питающего напряжения установлены высокие требования, используют источники бесперебойного питания (ИБП) с аккумуляторными батареями (АКБ). Их безотказная и четкая работа обеспечивает нормальное функционирование как отдельных сервисов, так и предприятия в целом. Использование ИБП позволяет избежать провалов и всплесков напряжения, импульсов в сети, высокочастотного шума, разбега частоты (отклонение частоты более чем на 3 Гц).

Аккумуляторные батареи — основа любого ИБП, и от их состояния зависит правильность и долговременность работы всей системы в целом. Большинство производителей свинцово-кислотных герметичных батарей, которые обычно применяются в ИБП, заявляют срок их службы до 5 лет при условии соблюдения

рекомендуемых режимов эксплуатации. Реальный же срок колеблется в диапазоне 2...4 лет. К концу этого периода емкость батареи может значительно снизиться (иногда до 25% от начальной и менее). Отслужившие герметичные батареи практически не поддаются «реанимации» и подлежат замене.

Причин деградации аккумуляторов много. От интенсивного использования наступает сульфатация пластин, от перегрузок осыпаются активные вещества, происходит испарение электролита.

Неисправность и выход из строя АКБ вызывают долгосрочные факторы:

- 1) воздействие окружающей среды (температура, влажность, механические повреждения);
- 2) неправильный заряд/разряд (большой период заряда, высокое напряжение заряда, аномальная кривая разряда);
- 3) неисправный аккумулятор в цепи;
- 4) некалиброванный ИБП;
- 5) высокое внутреннее сопротивление батареи;
- 6) высокая внутренняя температура батареи;
- 7) потеря электролита, сульфатация пластин.

Если эти причины не были вовремя обнаружены и исправлены, то впоследствии будут способствовать ухудшению состояния батарей. Залогом стабильной и длительной работы батареи является ее правильная эксплуатация. Работа при повышенных температурах окружающей среды — основная причина износа. Оптимальная температура для работы АКБ — 10...25°C. При повышении до 40°C прогнозируемый срок службы сокращается до 1,5...2 лет. Температура 50°C — критическая для батарей этого типа: аккумулятор может выйти из строя уже через несколько месяцев.

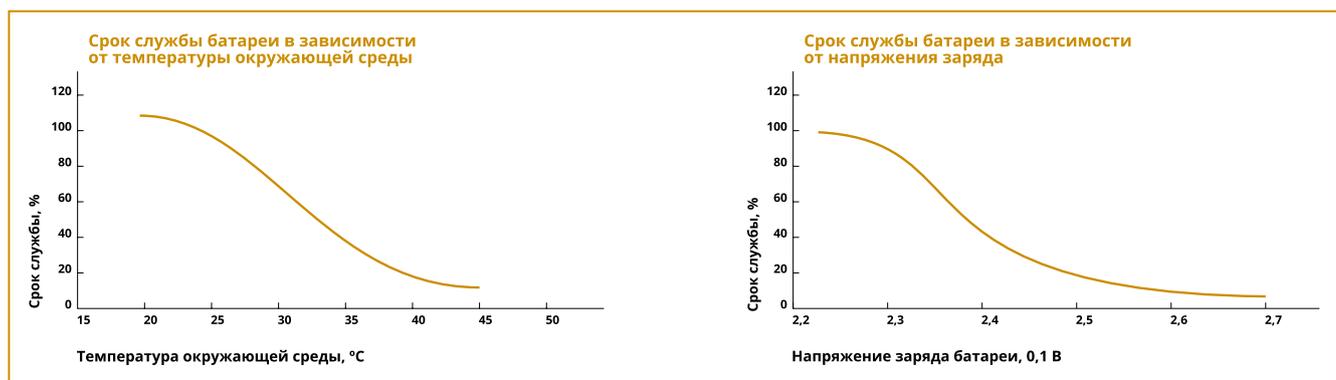


Рис. 1. Зависимость срока службы батареи от температуры и заряда



Рис. 2. Батарейные блоки

Не стоит допускать глубоких разрядов батареи (падение напряжения ниже 1,7 В на элемент), а также превышения зарядного тока и конечного напряжения заряда, рекомендуемых изготовителем: более 2,3 В на элемент в дежурном режиме, 2,4 В — при циклическом режиме работы. Превышение напряжения заряда на 0,2 В уменьшает срок службы на 50% (рис. 1).

В связи с этим необходимо своевременно выявлять плохие аккумуляторы, исключать случаи недозаряда,

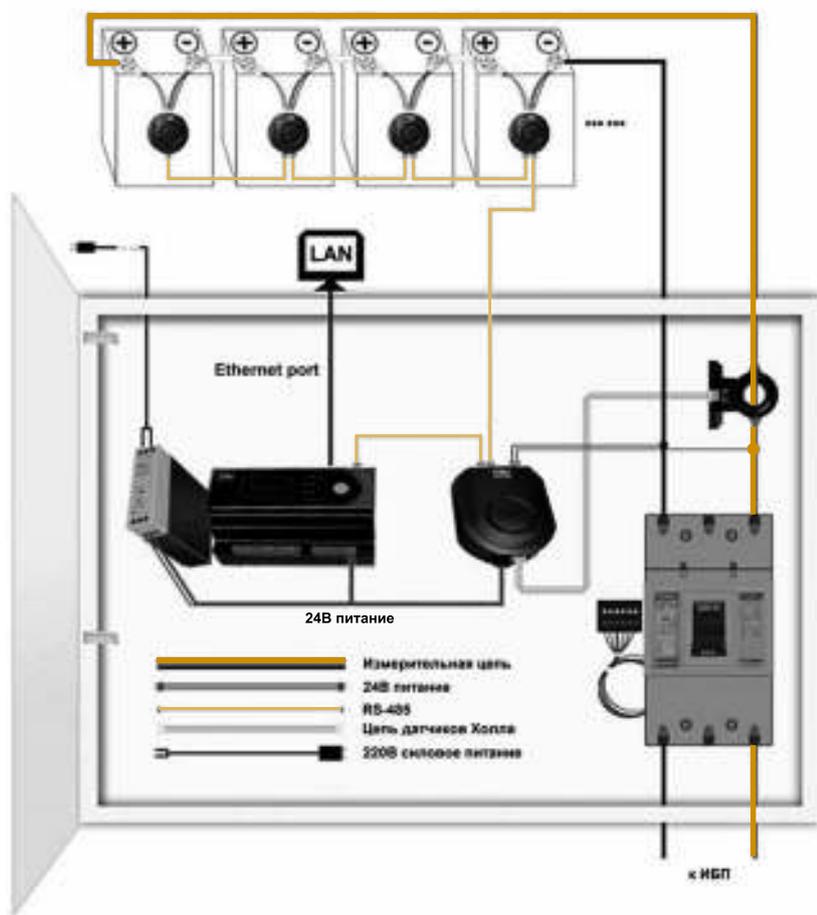


Рис. 3. Схема контроля батарейных блоков

Развитие имеет тенденцию вызывать жизненные ценности.

Вильгельм Дильтей

контролировать напряжение заряда и температуру окружающей среды.

Срок службы литий-ионных аккумуляторов также зависит от уровня заряда и температуры. При температуре выше 30°C способность удержания заряда снижается до 80% от нормы, а при нагреве до 45°C снижается вдвое.

Батареи могут быть либо встроены в ИБП, либо быть съемными и выносными (большой емкости). Современные ИБП со встроенными батареями от известных производителей (APC by Schneider Electric, Huawei), как правило, обеспечиваются серьезными средствами контроля и позволяют выводить информацию на диспетчерский пункт по одному из стандартных протоколов (SNMP или Modbus).

На рис. 2 представлена система с выносными батарейными блоками, которые соединены последовательно. При таком подключении аккумуляторов ИБП не имеет встроенных средств диагностики каждой отдельной батареи. А необходимость в этом есть. Например, надо контролировать «равномерность» заряда. Одна батарея, емкость которой ниже соседних, приводит к уменьшению срока службы всех батарей.

Инженерами компании ИнСАТ была опробована система контроля состояния батарей РВАТ, предоставленная компанией Энергометрика (www.energometrika.ru). Датчики РВАТ802 или РВАТ812 для батарей на 2 и 12 В соответственно подключаются непосредственно к выносным батареям и позволяют в режиме реального времени контролировать напряжение, емкость, сопротивление, температуру, состояние и режимы работы аккумуляторных батарей. Датчик РВАТ800 позволяет измерять ток в цепочке батарей в диапазоне -1000...1000 А. Датчики подключаются к устройствам с интерфейсом RS-485 по протоколу Modbus RTU (то есть могут взаимодействовать с любым контроллером для сбора и анализа данных) либо напрямую к серверу сбора данных (рис. 3) с установленной системой MasterSCADA через MasterOPC Universal Modbus Server.

После установки данной системы пользователь получает следующие преимущества:

- непрерывный контроль всех параметров АКБ при исключении человеческого фактора;

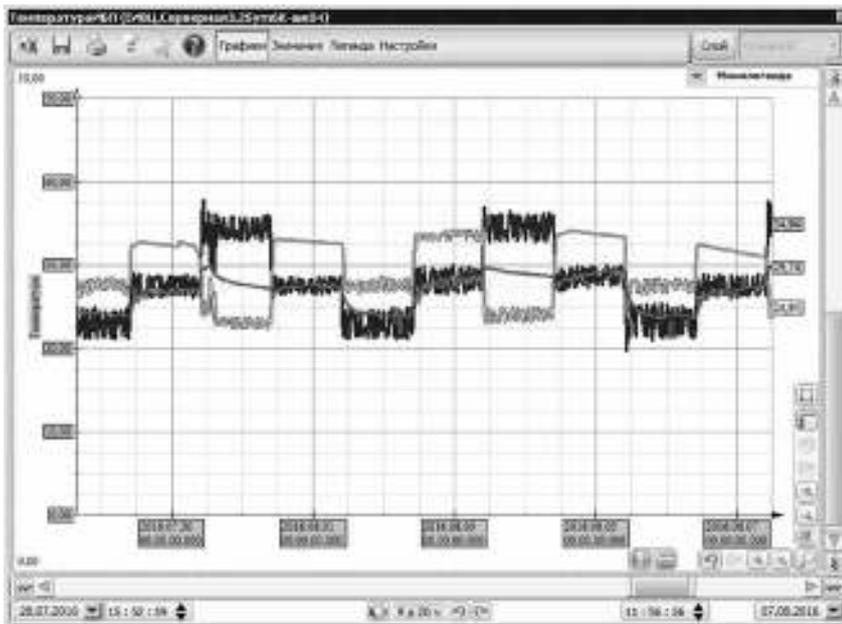


Рис. 4. Мнемосхема трендов в системе мониторинга АКБ

- своевременное выявление батарей, требующих обслуживания, в том числе на удаленных объектах;
- отсутствие аварий по причине неожиданного выхода из строя аккумуляторных батарей;
- возможность организации планомерной работы сервисной службы;
- повышение надежности аккумуляторных систем ИБП за счет своевременного обнаружения неисправных элементов;
- возможность формирования отчета о состоянии аккумуляторов с целью планирования замены;
- применение свободно программируемого контроллера позволяет опрашивать дополнительные датчики с аналоговыми и дискретными сигналами (температура помещений, сигналы протечек);
- ПЛК может управлять нагрузкой при помощи своих релейных выходов.

*Бажуков Игорь Михайлович – начальник отдела комплексной автоматизации ООО «ИнСАТ».
Контактный телефон (495) 989-22-49.
E-mail: igor.bazhukov@insat.ru*

Система мониторинга состояния аккумуляторных батарей дает пользователю полную картину их работоспособности, что полностью исключает все спорные моменты при выяснении причин выхода из строя АКБ. В системе мониторинга вся предупреждающая и аварийная информация фиксируется: ведется журнал событий, все необходимые данные заносятся в архив и могут выводиться в виде графиков (трендов) за продолжительный период времени (рис. 4). Аналитические возможности модуля трендов позволяют одновременно сопоставлять изменение параметров батарей с событиями в системе и с параметрами другого оборудования.

Таким образом, типовое решение системы диагностики аккумуляторных батарей на MasterSCADA можно эффективно использовать в любой производственной сфере, где применяются источники бесперебойного питания. Например, имеется решение, обеспечивающее диагностику состояния батарей в центрах обработки данных (ЦОД), реализованное при помощи стандартных средств от производителя ИБП, дополнительного модуля контроля температуры батарей и MasterSCADA [1, 2]. При минимальном вложении средств система диспетчеризации АКБ принесет существенную пользу предприятию.

Список литературы

1. Бажуков И.М. SCADA-система как инструмент технической диагностики // Автоматизация в промышленности. 2016. №10.
2. Аблин И. Е. SCADA-системы в диспетчеризации зданий//Автоматизация в промышленности. 2009 № 10.

Россиянам разрешили продавать излишки электроэнергии

Летом 2017 г. правительство РФ утвердило регламент, в соответствии с которым население получило право продавать электросетевым компаниям электроэнергию так называемой домашней микрогенерации. Речь идет о домохозяйствах, имеющих возобновляемые источники энергии мощностью до 15 кВт, например, ветряные генераторы и солнечные электростанции. Подобная практика сегодня широко распространена в Европе и США. Благодаря этому население может частично компенсировать затраты на установку домашних «зеленых» электростанций и одновременно сократить нагрузку на промышленные генерирующие мощности.

В 2017 г. компания Viessmann представила комплексное решение для частных домовладений, позволяющее объединить все домашние источники тепловой и электрической энергии в единую систему и таким образом оптимизировать потребле-

ние, добившись максимальной энергоэффективности. Система цифрового управления энергопотреблением Viessmann EMS дает возможность согласовать работу теплового насоса, фотоэлектрической установки и гелиотермического коллектора. Кроме того, она включает аккумулятор электроэнергии большой емкости, помогающий накапливать энергию и расходовать ее в часы пикового потребления. Особенность этого решения заключается в том, что оно позволяет как потреблять недостающую электроэнергию из внешней сети, так и отдавать в нее излишки собственной микрогенерации.

В соответствии с разработанным правительством регламентом, цена покупки электроэнергии у населения в таких регионах (в основном это Арктика и Дальний Восток) будет равна минимальной цене производства. По мнению экспертов, это может привести к удвоению микрогенерации в ближайшие три года.

<http://www.viessmann.ru>