

Обслуживание батарей для автономных фотоэлектрических систем

Максимизируйте отдачу от системы ВИЭ, должным образом заботясь о батареях

Быстрый рост рынка фотоэлектрических систем по всему миру привел к тому, что все большее внимание уделяется аккумуляторным батареям, как ключевому компоненту энергоснабжения. Выбор правильного типа батареи имеет значительное влияние на производительность, долговечность и общую стоимость системы. Аккумуляторные батареи в автономных фотоэлектрических системах часто составляют значительный процент от общей стоимости оборудования, поэтому пристальное внимание к их правильному выбору и обслуживанию важно для того, чтобы получить максимальную отдачу от своих инвестиций.

Батареи сохраняют электроэнергию постоянного тока (DC), производимую возобновляемыми источниками (ВИЭ), такими как энергия солнца, ветра и воды, в химической форме. Из-за того, что ВИЭ часто прерывисты и непостоянны по своей природе, батареи обеспечивают накопление энергии для того, чтобы обеспечить относительно постоянную подачу электропитания, независимо от того, светит ли солнце, дует ли ветер и течет ли река.

Батареи, используемые в автономных фотоэлектрических системах, независимо от приложения, должны быть рассчитаны на "глубокий разряд", то есть, их конструкция оптимизирована для циклического глубокого разряда и заряда, характерных для систем ВИЭ. Батареи глубокого разряда, обычно используемые в ВИЭ можно разделить на две основные группы: свинцово-кислотные с жидким электролитом (FLA) и свинцово-кислотные герметизированные клапанно-регулируемые (VRLA). FLA-батареи обеспечивают наилучшее количество циклов из всех батарей глубокого разряда. Это идеальный вариант для большинства приложений в области возобновляемой энергии, где низкая стоимость цикла является ключевой целью расчета системы. Однако, чтобы достичь своего максимального срока службы, FLA-батареи требуют регулярного ухода и обслуживания.

Хотя обслуживание имеет решающее значение для долгой жизни батарей, оно не является панацеей для низкобюджетных или нестандартных систем. Никакое регулярное техническое обслуживание не может компенсировать последствия неправильного выбора стандарта батарей или их неправильной установки. Неправильная конструкция самой системы или способ установки АКБ в ней могут быть дорогостоящими, что часто приводит к дополнительным закупкам АКБ. Опытные дизайнеры и монтажники систем ВИЭ играют важную роль в предотвращении распространенных проблем в конструкции, которые влияют на общий срок службы системы АКБ.

После того, как система правильно спроектирована и установлена, ежедневный заряд АКБ является, пожалуй, самым важным фактором, влияющим на долговечность FLA-батарей. Как недостаточный, так и избыточный заряд батарей может сократить срок службы аккумулятора. Важно оптимизировать системы для достижения требований к нагрузкам, установленных приложением, а также с учетом специфики доступных источников заряда.

Батареи - просто накопитель энергии, поэтому важно, чтобы был предусмотрен трехступенчатый механизм контроля заряда, который может быть оптимизирован для наиболее эффективного заряда АКБ, независимо от источника заряда. Для систем, с питанием исключительно от фотоэлектрической энергии, регулятор заряда предоставляет средства для управления параметрами заряда аккумулятора. Гибридные фотоэлектрические системы, использующие резервный генератор, часто используют комбинированный инвертор/зарядник для обеспечения



дополнительного заряда АКБ. Настройки заряда этих устройств должны быть установлены в соответствии с рекомендациями производителя батарей для обеспечения эффективного заряда.

Три стадии заряда, обычно связанные с ежедневными циклами заряда в FLA батареях - это объемный, поглощения и плавающий заряды.

Объемный заряд характеризуется более высокой скоростью первоначального заряда, которая заряжает батареи на 80 - 90% состояния полной заряженности и достигаются рекомендуемые напряжения. Заряд поглощения следует сразу же после объемного заряда. Ток уменьшается, чтобы избежать избыточного заряда и в батарее поддерживается определенное напряжение в течение определенного периода времени, что позволяет завершить последние 10 -20 процентов цикла заряда. Поддерживающий заряд является заключительным этапом трехступенчатого заряда. Зарядный ток и напряжение сводятся к поддержанию батареи в полностью заряженном состоянии, обеспечивая компенсацию саморазряда. Изменения температуры сильно влияют на батареи, поэтому желательно контролировать их температуру в процессе заряда - это гарантирует правильный заряд, соответственно предпочтительно использование ЗУ с функцией контроля температуры. Внимательно изучайте инструкцию производителя ваших батарей для выбора рекомендуемых значений напряжений всех трёх стадий заряда, а также поправок на температуру, чтобы убедиться, что настройки будут обеспечивать оптимальную эффективность заряда. Некоторые устройства являются программируемыми, в то время как другие могут иметь предустановленные настройки. В любом случае, неправильные настройки могут потенциально снизить срок службы батареи с течением времени.

В процессе заряда FLA-батареи выделяется водород. Это газовыделение снижает уровень электролита в батарее, поэтому, для обеспечения максимального срока службы, необходим периодический долив дистиллированной воды в FLA-батареи. Долив производится только в полностью заряженные аккумуляторы, которые находятся в режиме «плавающего» заряда. Хотя, возможны некоторые вариации в зависимости от производителя, верно одно - уровень электролита никогда не должен быть мал настолько, чтобы обнажились аккумуляторные пластины. Trojan рекомендует доливать свои FLA-батареи, когда уровень электролита на 30 мм ниже горловины. Хотя многие установщики рекомендуют доливать батареи ежемесячно, частота долива будет зависеть от режима эксплуатации батарей и их

рабочей температуры. Имея это в виду, новые установки должны проверяться более внимательно - возможно еженедельно, чтобы установить требуемую частоту долива. С возрастом FLA-батареи, ее газовыделение будет увеличиваться, что требует больше долива воды. Всегда надевайте защитную одежду, перчатки и защитные очки при работе с аккумуляторами. В качестве электролита в FLA-батареях используется водный раствор серной кислоты, так что необходимо принять дополнительные меры предосторожности, чтобы избежать его контакта с кожей и одеждой.

Независимо от частоты долива воды, необходимо регулярно проводить проверку клеммных соединений. Плохое электрическое соединение в любой точке системы, будь то по причине плохого контакта или коррозии, может привести к ухудшению производительности. При затяжке соединения, используйте инструменты с изолированными ручками, так как велика вероятность короткого замыкания при подключении положительного на отрицательный вывод.

Полезно будет включить в стандартную процедуру технического обслуживания батарей оценку состояния заряда (СЗ). Определение СЗ FLA-батарей может быть выполнено, снятием показателей напряжения разомкнутой цепи АКБ с помощью вольтметра либо путем определения удельного веса (УВ) элементов в батарее ареометром. УВ считается наиболее точным индикатором состояния заряда. Имейте в виду, что оба напряжения и значения УВ будут более точными, если взяты в системе без нагрузки, с предварительным отключением ЗУ и питаемых приборов. Заведите журнал обслуживания батарей для записи значений напряжения и УВ. Это не только поможет устранить потенциальные проблемы в будущем, но также помогает выработать регулярный план обслуживания, которому в противном случае не может быть уделено приоритетное внимание.

При использовании показаний напряжения или УВ для определения СЗ, всегда сверяйтесь с техническими спецификациями производителя батарей. Не стоит думать, что все FLA-батареи имеют одинаковые напряжения или УВ. Например, АКБ Trojan серии RE оптимизированные для максимального срока службы в области возобновляемых источников энергии, используют электролит с более низким УВ, чем большинство FLA-батарей. Для них СЗ 100% соответствует УВ = 1,265, по сравнению со стандартными тяговыми АКБ Trojan СЗ 100% соответствует УВ = 1,277. Именно потому, что есть различия между производителями батарей и даже среди батарей одного и того же производителя, при определении СЗ стоит, по возможности, опираться на данные производителя.

Уравнительный заряд представляет собой процесс, посредством которого FLA-батареи заряжаются при более высоком напряжении в течение определенного периода времени. Такой тип заряда используется, чтобы предотвратить расслоение электролита. Этот процесс также снижает сульфатацию и разницу напряжений элементов, которые развиваются с течением времени и уменьшают общую эффективность системы. Как и с доливом воды, батареи должны быть в режиме «плавающего» заряда до уравнительного заряда. В процессе уравнительного заряда выделяется больше водорода, чем при обычном заряде, так что должны быть приняты меры, чтобы обеспечить максимальную вентиляцию батареи. Существует несколько мнений о том, как часто необходимо уравнивать FLA-батареи, а многие контроллеры могут быть запрограммированы для выполнения этой функции автоматически. Тем не менее, должны быть использованы показания УВ для определения необходимости уравнительного заряда, а также являются показателем полного завершения процесса уравнительного заряда. Шаг за шагом процедуры будут изменяться в зависимости от конфигурации системы, зарядного устройства и степени разряда аккумуляторной батареи, а также

техобслуживания до момента выравнивания. Trojan рекомендует уравнительный заряд, когда УВ падает ниже 1,235 во всех элементах или когда существует широкий диапазон УВ, 0,030 или более, между элементами. Опять же, для выбора частоты проведения равнительного заряда рекомендуется пользоваться рекомендациями производителя батарей.

Множество общих, но казалось бы, незначительных, ошибок, допущенных при проектировании системы ВИЭ способствует снижению производительности и сокращению срока службы батарей. Чаще всего эти ошибки приводят к тому, что АКБ, которая хорошо функционирует на начальном этапе, тем не менее, постоянно не достигает состояния полного заряда, что ведет к долгосрочному ущербу. Система АКБ, которая долговременно находится в условиях частичного состояния заряда, потенциально будет иметь более короткий срок службы и повышенную вероятность преждевременного выхода из строя. Нет двух одинаковых систем ВИЭ, учитывая широкий спектр нагрузок, условий окружающей среды и типоразмеров, которые могут повлиять на проект системы. Кроме того, FLA-батареи зависят от ряда факторов, многие из которых трудно предсказуемы и их сложно контролировать. Тем не менее, предпринимая шаги, чтобы правильно организовать техническое обслуживание АКБ, вы сохраняете ваши первоначальные вложения и сводите общую стоимость владения системой ВИЭ к минимуму, сиречь обеспечиваете ее максимальную эффективность.

Дин Мидлтон: Директор по продажам RE в Северной и южной Америке. 18-летний опыт работы с системами ВИЭ, запускает и ведет программы продвижения новых продуктов в системы ВИЭ. (dmiddleton@trojanbattery.com)

Рональд Паредес: Технический продакт-менеджер RE. Техническая поддержка по вопросам ВИЭ-приложений. Также представляет все продукты серии RE на основных выставках и проводит обучение по батареям Trojan. (rparedes@trojanbattery.com)

Trojan Battery Company: Основана в 1925 г.. Trojan Battery Company один из ведущих мировых производителей батарей глубокого разряда, которые собираются на четырех собственных заводах в Северной Америке, сертифицированных по ISO 2000:2001. Trojan Battery Company поддерживает своих клиентов на вынке ВИЭ через мировую сеть мастер-дистрибьюторов более чем в 50 странах. В собственных научно-исследовательских центрах, Trojan проводит исследование производительности и реального срока службы батарей глубокого разряда, стремясь улучшить показатели своих батарей. Это стремлению к постоянному совершенствованию позволяет установить новый стандарт качества и долговечности батарей глубокого разряда, используемых в автономных системах возобновляемых источников энергии.