

Контроль параметров и учет электроэнергии в ЦОД



Анализатор качества электроэнергии **Acuvim IIW** регистрирует события (всплески и провалы) на интервале 10 мс, все события с временной меткой записываются во внутреннюю энергонезависимую память.

Модуль AXM-WEB2 расширяет возможности анализатора Acuvim IIW



Многоканальная система **EPM31** разработана для постоечного учета и поддерживает одновременное подключение до 45 однофазных двухпроводных или 15 трехфазных четырехпроводных цепей.

Комплект системы контроля состояния аккумуляторов **БМС01**. Поддерживает работу с батареями на 2, 6 и 12 В.



ООО “Энергометрика”

Россия, 111250, Москва, пр-д Завода Серп и Молот, д. 6, офис 408.
Тел.: +7 (495) 276-0510 | www.energometrika.ru | E-mail: zakaz@energometrika.ru

Контроль параметров и учет электроэнергии в ЦОД: решения «Энергометрики»

ЭНЕРГОМЕТРИКА
www.energometrika.ru

В статье затрагиваются вопросы учета параметров электрической энергии и контроля ее качества в дата-центрах и на других объектах. Рассматриваются решения, разработанные компанией «Энергометрика»: системы учета параметров энергии ЕРМ31 и ЕРМ97, анализатор качества энергии Асuvim ПW и система контроля состояния аккумуляторов ВМС01.

Компания «Энергометрика», г. Москва

Контроль качества электроэнергии играет большую роль в работе любого промышленного или инфраструктурного объекта. Но, пожалуй, нет объекта, который зависел бы от бесперебойной подачи электроэнергии нужного качества больше, чем центр обработки данных (ЦОД, дата-центр). Во-первых, ЦОДы – крупнейшие потребители электроэнергии, которые тратят огромные средства на оплату потребленной мощности и закладывают их в арендную плату для своих клиентов. Для них важен не просто точный учет, а учет по каждой стойке, позволяющий получить данные по каждому клиенту. Во-вторых, дата-центр, состоящий по преимуществу из серверного оборудования и отвечающий за чужие массивы данных, должен получать электроэнергию не просто того качества, которое предписано стандартами (ГОСТ 30804.4.30-2014, ГОСТ 32144-2013), а гораздо выше, потому что его работоспособность даже на минимальное время – это потерянная информация многих организаций, а также значительные убытки. Вот почему на ЦОДах создается целая система, контролирующая качество электроэнергии, полученной из внешней сети

электроснабжения, и регистрирующая мгновенные события, связанные с отклонениями.

Технические решения для этих целей предлагает московская компания «Энергометрика». Среди них:

- системы учета электроэнергии, которые способны обеспечить в ЦОДах постоечный учет энергии;
- анализаторы Асuvim ПW, предназначенные для контроля качества энергии;
- система контроля аккумуляторов для систем бесперебойного питания.

Системы учета

В ЦОДах применяется два основных способа подачи мощности на стойки с ИТ-оборудованием: щиты питания стоек (ЩПС) и коробки отбора мощности (КОМ), устанавливаемые на шинопроводах. Компания «Энергометрика» имеет решения для обоих вариантов: системы ЕРМ31 и ЕРМ97 соответственно. **Многоканальная система ЕРМ31** (рис. 1), которая на момент написания статьи **вносится в Госреестр СИ РФ**, разработана для постоечного учета и поддерживает одновременное подключение до 45 однофазных двухпроводных

или 15 трехфазных четырехпроводных цепей (возможно любое сочетание цепей). В режиме реального времени система получает данные о напряжении, токе, активной, реактивной и полной мощности, коэффициенте мощности, частоте, активной и реактивной энергии.



Рис. 1. Система учета параметров электроэнергии ЕРМ31: а – базовый модуль; б – трансформатор тока

Система учета ЕРМ31 формирует сигналы тревоги, обеспечивая таким образом дополнительную защиту цепи. Связь осуществляется через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus RTU. В комплекте с базовым модулем ЕРМ31-М используются компактные разъемные трансформаторы тока ЕРМ31-О с измерением тока до 60 А. Благодаря малому размеру система ЕРМ31 просто и удобно размещается даже в условиях недостатка пространства, может устанавливаться на минимальном расстоянии от измеряемой цепи. Работает система от измерительной цепи, потребляя не больше 10 Вт. Устройство выдерживает напряжение до 2000 В, в случае с импульсным напряжением — до 6 кВ.

Система учета параметров электроэнергии ЕРМ31 имеет высокий класс точности: 0,5 по измерению напряжения и тока, 1,0 по измерению мощности, что в сочетании с многоканальностью позволяет эффективно контролировать потребление энергии в ЦОДах, на объектах коммерческой недвижимости (например, в офисных зданиях со множеством арендаторов), на телекоммуникационных объектах.

Система учета ЕРМ97, в отличие от ЕРМ31, адаптирована для использования в коробках отбора мощности. Устройство измеряет напряжение, ток, активную, реактивную и полную мощность, частоту тока, активную, реактивную и полную энергию, фазовый угол напряжения и тока, температуру подключенного кабеля, остаточный ток.

Особенность системы ЕРМ97 состоит в наличии функции контроля статуса автоматических выключателей и сигнализации о возникновении нестандартных ситуаций, таких как перенапряжение, пониженное напряжение, перегрузка по току, пониженный ток, потеря фазы, превышение лимита мощности, перегрев, наличие тока утечки, отключение питания.

Сейчас используют счетчики с различными сторонними модулями DI и DO, дополнительными датчиками температуры. Система ЕРМ97 включает в себя два DI, два DO и четыре датчика температуры, что позволяет использовать только один измеритель ЕРМ97, а это значительно сокращает время установки, настройки и подключения оборудования.



Рис. 2. Анализатор качества электроэнергии Acuvim IIW

Контроль качества энергии

Для анализа качества электроэнергии у компании «Энергометрика» представлена достаточно большая линейка приборов. Остановимся подробнее на одном из них: анализаторе Acuvim IIW (рис. 2), обладающем точностью 0,1 %.

Анализатор регистрирует события (всплески и провалы) на интервале 10 мс, все события с временной меткой записываются во внутреннюю энергонезависимую память, таких событий прибор может записать 50 тыс.

Прибор измеряет большое количество параметров электросети: фазное напряжение, линейное напряжение

между различными фазами, ток (в том числе ток нейтрали), мощность и полную мощность, коэффициент мощности, частоту, реактивную и полную энергию, потребление энергии, нагрузку, а также осуществляет контроль четырех квадрантов. Acuvim IIW выполняет мониторинг качества электроэнергии, гармоник напряжения и тока до 63-й гармоники (и анализ до 15-й гармоники), коэффициента амплитуды напряжения, текущего К-фактора, коэффициента разбаланса напряжения и тока. Шаг записи параметров можно настроить от 1 до 60 мин. Результаты сохраняются в виде подробной статистики с временными метками.



Рис. 3. Модуль AXM-WEB2, расширяющий возможности анализатора Acuvim IIW, и примеры интерфейсов для работы с ПО на ПК и смартфоне

Для 16 параметров можно установить ограничения и временные интервалы, при выходе за пределы которых будет сформирована соответствующая запись в журнале и сгенерирован сигнал предупреждения. Встроенная память – 16 МБ, при подключении дополнительного модуля AXM-WEB2 объем памяти расширяется до 8 ГБ. Кроме того, AXM-WEB2 позволяет передавать данные по Ethernet.

Связь с анализатором Acuvim IW поддерживается по протоколам Modbus RTU, ВАСnet MS/TP. Подключение дополнительных модулей расширяет возможные интерфейсы связи и протоколы: Modbus TCP/IP, ВАСnet IP, Ethernet, IP и др. Также поддерживается протокол IEC 61850, что характерно далеко не для всех приборов подобного типа. Доступ к анализатору возможен с компьютера, планшета или смартфона (рис. 3). Еще отметим крупный ЖК-дисплей на самом устройстве.

Работа анализатора возможна при температуре окружающего воздуха от –25 до +70 °С. Если для контроля качества энергии требуется прибор переносного типа, то есть модификация Acuvim IW, использующая кольца Роговского с различным диапазоном: от 1 до 100 кА.

Резервные источники питания

Каким бы высоким ни было качество электроэнергии в дата-центрах, для стабильности работы производственного оборудования необходима страховка на случай отключений электроснабжения. В качестве такого средства применяются, в частности, источники бесперебойного питания. Но их состояние тоже необходимо контролировать, чтобы своевременно выявить необходимость обслуживания или замены.

Компания «Энергометрика» разработала и выпускает систему контроля состояния аккумуляторов BMC01 (рис. 4). Ее главная задача – предотвратить возникновение аварийных ситуаций и преждевременный выход из строя стационарных свинцово-кислотных батарей. Система непрерывно измеряет внутреннее сопротивление, напряжение, температуру на отрицательной клемме батареи, заряд и разряд, напряжение цепи АКБ, а также расчетные данные SOH, SOC и др. Есть возможность формирования от-

чета о состоянии. Кроме того, система автоматически анализирует получаемые данные и выявляет батареи, требующие замены.

Модульная конструкция дает возможность установить датчик на всю группу аккумуляторов и отдельно на каждый элемент. Это повышает надежность системы в целом и позволяет с легкостью выполнять ее масштабирование. Температурный датчик устанавливается на наконечнике отрицательного измерительного провода, что позволяет получать более точную информацию и раньше обнаруживать отклонения от нормы. Особенно полезно это для работы с AGM-аккумуляторами, склонными к быстрому терморазгону.

Управление системой и просмотр получаемых данных возможны с компьютера по протоколам Modbus RTU, Modbus TCP, SNMP. Данные выводятся в виде графиков и диаграмм. Также можно настроить значения параметров, при которых должна срабатывать сигнализация о возникновении нештатной ситуации. На датчике, установленном на соответствующем аккумуляторе, загорается световой сигнал, а на компьютер поступает оповещение.

BMC01 поддерживает работу с батареями на 2, 6 и 12 В. Подключать

можно до 6 цепей аккумуляторов, при этом в одной цепочке может быть до 300 батарей. Максимальное измеряемое напряжение в группе от 20 до 800 В, ток – от 0 до +1000 А.

Система оснащена функцией автоматической балансировки, которая равномерно распределяет зарядное напряжение между аккумуляторами, дозаряжая «отстающие» и позволяя достичь одинаковой заряженности. Стандартная система BMC01 выпускается в проводном исполнении, опционально можно использовать беспроводное исполнение системы.

BMC01 позволит заранее запланировать замену батарей и сохранять уверенность, что ЦОД или другой важный объект не останется без энергоснабжения в случае отключения внешней сети. Рассмотренные измерительные системы нашли широкое применение на объектах заказчиков, таких как «Росатом», Московский метрополитен, ЦОДы крупных операторов связи и провайдеров, коммерческие ЦОДы.

А. А. Истомин, начальник отдела продаж,
компания «Энергометрика», г. Москва,
тел.: +7 (495) 510-1104,
e-mail: zakaz@energometrika.ru,
сайт: www.energometrika.ru



Рис. 4. Комплект системы контроля состояния аккумуляторов BMC01