

Диагностика электропитания центров обработки данных (ЦОД): от питающей сети до аккумуляторной батареи

ЭНЕРГОМЕТРИКА

Кратковременные нарушения качества электроэнергии и скрытая деградация аккумуляторных батарей – факторы, способные повлиять на надежность электроснабжения центров обработки данных (ЦОД). В статье рассмотрены анализатор качества электроэнергии Acuvim 3 и система мониторинга аккумуляторов БМС01, предназначенные для непрерывного контроля питающей сети и резервного источника питания, которые являются элементами единой энергетической инфраструктуры ЦОД.

000 «Энергометрика», г. Москва

Причинами перехода ИБП на работу от аккумуляторных батарей чаще становятся не отключения электроснабжения, а значительно менее заметные события — кратковременные провалы напряжения, коммутационные перенапряжения и переходные процессы. Их длительность может составлять всего несколько миллисекунд, однако этого достаточно для переключения на ИБП, нарушения работы отдельных узлов питания или появления отказов оборудования. Поэтому в ЦОД, наряду с учетом электроэнергии, ведется непрерывный контроль ее качества с регистрацией всех событий и точной временной привязкой.

Анализатор качества электроэнергии Acuvim 3

Для решения этой задачи компания «Энергометрика» вывела на рынок мощный анализатор качества электроэнергии Acuvim 3 (рис. 1). Прибор выполняет непрерывный мониторинг параметров трехфазной сети, регистрирует отклонения от нормы качества электроэнергии, сохраняет результаты измерений и передает их в автоматизированные системы управления. Такое сочетание функций обеспечивает не только контроль текущего режима работы сети, но и последующий анализ причин возникновения нештатных ситуаций на объектах с высокими требованиями к надежности электроснабжения, включая ЦОД.

При возникновении проблемной ситуации специалисту важно как мож-

но быстрее понять, что происходило в сети непосредственно перед аварией. Acuvim 3 позволяет сделать это без подключения внешнего компьютера. Анализатор совмещает функции измерительного прибора, регистратора событий и средства экспресс-диагностики с частотой дискретизации 1024. Регистрация осциллограмм производится: 60 циклов до события и 300 циклов после события. На встроенном 7-дюймовом сенсорном дисплее доступны текущие параметры сети, журналы событий, осциллограммы, архивы измерений и тренды изменения контролируемых величин. Это позволяет провести первичный анализ непосредственно у распределительного шкафа и определить дальнейшее направление поиска неисправности.

Помимо контроля качества электроэнергии Acuvim 3 выполняет четырехквadrантные измерения, разделъ-

но ведет учет в режиме потребления и генерации энергии (прямом и реверсивном), определяет активную, реактивную и полную мощность, коэффициент мощности, частоту, гармонические составляющие и небаланс фаз. Высокий класс точности (0,1S по IEC 62053-22 для активной энергии) позволяет использовать результаты измерений как для оперативного мониторинга, так и при расследовании причин возникновения аварийных режимов.

Функция регистратора кратковременных событий тоже важна для ЦОД: серверное оборудование способно продолжить работу при переключении на ИБП, однако причина такого переключения должна быть зафиксирована максимально подробно. Acuvim 3 обнаруживает все значимые для качества электроэнергии события: регистрирует всплески и провалы, пе-



Рис. 1. Анализатор качества электроэнергии Acuvim 3

ренапряжения, прерывания питания, переходные процессы, небаланс токов и напряжений, фиксируя продолжительность события, пиковые значения и временные метки. Благодаря архивированию можно сопоставить момент возникновения проблемы с работой конкретной инженерной системы или внешними событиями в сети электроснабжения.

Одной из особенностей Aсuvim 3 является поддержка синхронизированных векторных измерений (PMU). Для крупных ЦОД, имеющих несколько независимых вводов питания, это дает возможность анализировать процессы, происходящие одновременно в разных точках системы электроснабжения. Все измерения выполняются с единой временной привязкой, благодаря чему можно определить не только факт возникновения нарушения, но и направление его распространения по сети, а также установить последовательность развития аварийного процесса.

Еще одна функция, востребованная при эксплуатации в ЦОД, — автоматическое формирование отчетов качества электроэнергии. Aсuvim 3 поддерживает создание отчетов по EN 50160, IEEE 519, ITIC (СВЕМА) и SEMI F47, экспортирует журналы установки и проверки в формате PDF.

Не менее важна интеграция анализатора в существующую систему диспетчеризации. Aсuvim 3 поддерживает распространенные промышленные интерфейсы и протоколы обмена, включая Modbus RTU (порт RS-485), Dual Ethernet, Wi-Fi, Modbus TCP/IP, HTTPs web server, HTTP/HTTPs Post, BACnet/IP, FTP Post, SMTP, SNMP, SNTP, DNP3 over IP, IEC 61850, PMU, благодаря чему результаты измерений могут одновременно использоваться системами SCADA, BMS и средствами мониторинга инженерной инфраструктуры без дополнительных преобразователей данных.

Система контроля состояния аккумуляторных батарей BMC01

После того как анализатор качества ответил на вопрос, почему произошло переключение на резервное питание, возникает второй вопрос: позволяет ли «здоровье» АКБ принять нагрузку? Поэтому контроль состояния аккумуляторов ИБП становится логическим продолжением монито-



Рис. 2. Система контроля состояния аккумуляторных батарей BMC01

ринга питающей сети. Для решения этой задачи компания «Энергометрика» разработала систему BMC01 (рис. 2), предназначенную для постоянного наблюдения за состоянием стационарных аккумуляторов любого типа и напряжения.

Особенность BMC01 заключается в том, что система анализирует не только батарейную группу в целом, но и каждый аккумулятор отдельно. Для каждого элемента АКБ измеряются внутреннее сопротивление, напряжение, температура, ток заряда и разряда, после чего рассчитываются показатели SOH (состояние «здоровья» аккумулятора) и SOC (уровень заряда АКБ). Эти данные позволяют обнаружить начинающуюся деградацию задолго до того, как она скажется на работе всей батарейной цепи, а обслуживающий персонал получает информацию об аккумуляторе, выходящем за пределы заданных параметров АКБ.

BMC01 поддерживает работу с аккумуляторами напряжением 2, 6 и 12 В, допускает подключение до шести батарейных цепей, каждая из которых может содержать до 300 аккумуляторов. Информация собирается непрерывно и передается по промышленным протоколам Modbus RTU, Modbus TCP и SNMP. Система может быть выполнена в различных конфигурациях — более компактной и максимально подходящей под разные задачи, также есть беспроводная и взры-

возащищенные версии. Измеренные значения отображаются автоматически, а при выходе за установленные пределы система формирует предупреждение и указывает конкретный аккумулятор, требующий внимания.

Заключение

Оба рассмотренных решения работают как элементы одной системы контроля. Анализатор качества электроэнергии Aсuvim 3 наблюдает за событиями на вводе и в распределительной сети ЦОД, система контроля состояния аккумуляторных батарей BMC01 проверяет готовность резервного источника питания выполнить свою задачу, если внешняя сеть перестанет соответствовать требованиям или полностью исчезнет. Такой подход охватывает оба критичных участка системы электроснабжения дата-центра — питающую сеть и аккумуляторные батареи ИБП, позволяя получать объективную картину состояния энергетической инфраструктуры на протяжении всего жизненного цикла объекта.

А. А. Истомин, начальник отдела продаж,
ООО «Энергометрика», г. Москва,
тел.: +7 (495) 276-0510,
эл. почта: zakaz@energometrika.ru,
сайт: www.energometrika.ru

Иллюстрации предоставлены
ООО «Энергометрика»