

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЭНЕРГОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



А.Воронцов, В.Шарковский

Серьезные проблемы в электроснабжении, связанные с неуплатой по счетам, хищениями, отключением электроэнергии у абонентов, позволит решить переход на оперативные методы учета и управления поставками электроэнергии. В 2001 году по совместному проекту зеленоградского ООО “АКТОР” и Государственного коммунального предприятия “Рудненская электросетевая компания” (Республика Казахстан) предложены интеллектуальные энергоизмерительные модули, на базе которых и строится система, выполняющая такие функции.

В 1998 году в Калифорнии (США) была создана компания Utility.com, первая в мире осуществляющая энергоснабжение в режиме on-line на основе беспроводных сетей данных фирмы-провайдера (CellNet Data Systems). Являясь брокером по операциям с электроэнергией, новая компания продает ее потребителям по низким тарифам. Каждый час она электронным способом заказывает у подстанции такую мощность, какую будет использовать в следующем часе, и проводит ежечасное считывание показаний электрического счетчика каждого потребителя. В свою очередь, потребители, имея доступ к сайту компании Utility.com в Интернете, могут контролировать и даже заявлять свой расход энергии, выбирая тем самым оптимальный вариант потребления. Кроме того, потребители согласны выполнять простейшие рекомендации компании – не использовать энергоемкие бытовые приборы в часы пикового спроса, что значительно сокращает их ежемесячные счета на оплату электроэнергии. Беспроводные сети дистанционного считывания показаний электросчетчиков уже используются почти в пяти миллионах домов США. Основные конкуренты компании Utility.com в США – powercompany.com и greenmountain.com. В Европе в последнее время тоже стали появляться компании по продаже электроэнергии и газа через Интернет. Так, например, в Великобритании появились сразу два таких сайта - buyingpower.com и buyenergyonline.com.

В странах СНГ основным коммерческим прибором для расчетов за потребляемую электроэнергию остается индукционный электромеханический счетчик, который просуществовал без принципиальных изменений доброе столетие. Замена его современными электронными счетчиками в обозримые сроки – задача сложная для экономики стран бывшего СССР.

Ситуацию энергетического рынка СНГ можно оценить на примере Республики Казахстан: полное отсутствие государственных дота-

ций по коммунальным услугам, значительная стоимость единицы электрической энергии, высокая доля частного капитала в энергетике. При этом масштабы хищения электроэнергии и несанкционированного воздействия абонента на штатное функционирование счетчиков ширятся пропорционально росту тарифов и сокращению государственных дотаций. Опыт работы с предприятиями Казахстана – активными субъектами рынка по покупке и последующей продаже электроэнергии, выявил такие негативные тенденции:

- монотонный рост интервала между моментами оптовой закупки электроэнергии электросетевыми компаниями у энергоисточников и последующим возмещением их расходов фактическими потребителями – юридическими и физическими лицами;
- в связи с низким уровнем защиты от нештатного использования доступных по цене коммерческих приборов учета электроэнергии неуклонно увеличиваются масштабы ее хищений. В результате размеры сборов сокращаются до 30–50% от поставляемых объемов энергии. Борьба с массовым хищением в масштабах большого города и при ограниченной абонентской службе весьма затруднительна;
- ограничения по поставкам электрической энергии, связанные со значительными задолженностями электросетевых компаний, приводят к хорошо известным “веерным отключениям” объектов. В свою очередь, эти отключения служат причиной дальнейшего снижения уровня платежей – совместно с неплательщиками отключают и плательщиков. Выборочные отключения должников абонентской службой неэффективны в связи с массовыми самовольными подключениями, а оформление и реализация претензий в судебном порядке к “самовольщикам” – процесс длительный и зачастую безуспешный;
- в связи с вынужденными отключениями учащаются случаи выхода из строя оборудования (в том числе и по причине хищений цветных металлов с отключаемых объектов) и бытовой техники. Соответственно, взматается и вал судебных исков к энергетиче-

Представляем авторов статьи

ВОРОНЦОВ Алексей Викторович. Директор ООО “АКТОР”. Окончил Московский институт электронной техники. Профессиональные интересы – силовая электроника. Тел. (095) 530-3288, e-mail: info@aktor.ru

ШАРКОВСКИЙ Владимир Захарович. Директор ТОО “Внешние электрические сети”. Окончил Казахский политехнический институт. Профессиональные интересы – электроника в энергетике. e-mail: modul@mail.kz



кам, что еще более увеличивает затратную часть электрораспределительных компаний;

- резко возрастает процент коммерческих потерь, а вслед за этим увеличивается давление на антимонопольные комитеты с целью еще большего увеличения тарифов на электроэнергию, что приводит к еще большим хищениям...

Хотя в мире уже разработано и производится множество надежных автоматизированных систем учета электроэнергии, энергетики СНГ все еще стоят на перепутье: “глаза разбегаются, а выбрать нечего”. Однако это не может служить оправданием для пассивной и выжидательной позиции – мол, чем позже приступим, тем новее систему внедрим. Тем более, что в результате развития высоких электронных технологий сложились основные технические предпосылки, позволяющие создать современную систему учета и управления поставками электрической энергии:

- развитие компьютерной техники (в том числе промышленного исполнения) достигло уровня, при котором возможно ее сопряжение с новейшими коммуникационными технологиями;
- устоялась тенденция по формированию электронной коммерции (например, реализация товаров и услуг через Интернет);
- появился ряд приемлемых и в экономическом и в техническом плане решений “последней мили” (беспроводные технологии);
- отработан функциональный ряд различных моделей однокристальных микропроцессорных контроллеров, допускающих прямое сопряжение с датчиками электрического тока и напряжения, с высоким уровнем цифровой обработки информации и минимальным энергопотреблением (фирмы Analog Devices, Texas Instruments, Microchip и др.);
- созданы в диапазоне промышленных напряжений силовые коммутационные полупроводниковые приборы с допустимыми токами;
- пополняется номенклатура средств связи на основе электрических сетей.

Но к сожалению, кроме объективных технических предпосылок и возможностей, необходимы соответствующие экономические условия, позволяющие приобрести какой-либо сверхсовременный комплекс технических средств и успешно его эксплуатировать. Как-то в прямом эфире РТР помощник Президента Андрей Илларионов привел пример пиджака с оторванной пуговицей – покупать новый пиджак или пришить другую пуговицу – и в этом угадывается позиция российского правительства и его намерения по финансированию программы реструктуризации энергетики России. В этой связи возрастает значение программ, предусматривающих плавный, не разрушающий в глобальном смысле переход от эксплуатируемых технических средств к новейшим электронным средствам, которые в итоге должны оправдать вложенные в них деньги и отработать необходимый ресурс.

Как известно, электросетевые компании стран СНГ оказались заложниками двух очень мощных тенденций, корнями уходящих к нашей общей истории. С одной стороны, электрическая энергия в Стране Советов была больше политическим фактором (точнее – обязательным атрибутом Советской власти), чем товаром, имеющим свою стоимость и цену при реализации. Если даже в отдаленной деревне по какой-либо причине переставали включаться “лампочки Ильича”, это было ЧП районного масштаба. Все сети строились по схемам кольцевого электроснабжения, гарантирующего запиту как минимум от двух независимых энергоисточников. Электроснабжение было “нормативным”. Сейчас это стало основным препятствием для селективного отключения “неплательщиков”. С другой стороны, то, что ранее всем гарантированно доставалось

за символические четыре копейки, теперь, после полной отмены дотаций, стало существенной прорехой для семейного бюджета.

Разумеется, здесь уместен принцип разумной достаточности в применении и дозировании соответствующих мер и средств, позволяющих эффективно защитить любую энергосистему от несанкционированных воздействий. С точки зрения оптимальности затрат необходим баланс между организационными мерами и функциями приемлемого по стоимости аппаратно-программного комплекса технических средств учета и управления поставками электрической энергии. Тем более, что по большей части они взаимно дополняют друг друга. Так, наиболее трудные для абонентской службы функции (например, в силу невозможности доступа в помещения, защищенные бронированными дверями) весьма просто и в круглосуточном режиме могут выполняться электронными аппаратно-программными комплексами. Это:

- ревизионно-контролирующие функции (контроль штатного использования коммерческих приборов учета электроэнергии);
- карательные функции (отключение злостных неплательщиков и иных нарушителей договорных обязательств).

При этом аппаратный контроль должен охватывать максимально возможную зону силовых сетей, примыкающих к каждому абоненту и его коммерческому прибору учета электроэнергии. Это обеспечит однозначное выявление способов хищений электрической энергии, среди которых наиболее сложно обнаружить те, что связаны с прокладкой дополнительного вводного кабеля, минующего счетчик (так называемый несанкционированный второй ввод).

Техническое решение, функционально аналогичное “калифорнийскому варианту”, сегодня вполне осуществимо и на пространстве стран СНГ. Это возможно с внедрением комплекса технических средств учета и управления поставками электроэнергии, разрабатываемых зеленоградским ООО “АКТОР”, который позволит:

- осуществить перевод системы расчета за поставляемую электроэнергию в необходимый режим оплаты (в диапазоне от 100% предоплаты до любого заданного уровня кредитования);
- предотвратить возможное воздействие абонента на штатное функционирование электрического счетчика;
- выполнять отпуск электроэнергии по избранному потребителем и закрепленному в договорном порядке режиму электропотребления (экономичному, оптимальному, элитному и т. д., которые различаются между собой также и отпускным тарифом);
- производить автоматическое оповещение и последующее отключение абонентов по окончании лимита оплаченной электрической энергии, либо в случае превышения лимита мощности для данного режима потребления;
- контролировать электропотребление (с возможностью распечатки индивидуальных диаграмм);
- выполнять, при необходимости, функции интеллектуальной электронной защиты электроаппаратуры потребителей, т.е. гибкой перенастройки программным путем в широком диапазоне значений множества контролируемых параметров;
- обеспечить централизованный дистанционный коммерческий учет электроэнергии;
- обеспечить плавный переход от эксплуатируемых технических средств к новейшим электронным средствам.

В результате комплекс будет обладать качеством абсолютной интеграции с любыми имеющимися средствами учета.

Сегодня существует широкий спектр стандартных технических и программных средств, позволяющих обеспечить формирование баз данных и коммуникационное сопряжение рабочих мест на основе персональных компьютеров. Особо жестким требованиям долж-

ны отвечать периферийные устройства, максимально приближенные к отечественному потребителю (включая параметр “вандалоустойчивость”). Даже закупка готовых, укомплектованных и сданных “под ключ” современных зарубежных систем потребует их длительной адаптации к так называемой “специфике СНГ” и соответствующих дополнительных затрат, а возможно и принципиальных переделок. Поэтому основное внимание мы уделяем периферийным интеллектуальным модулям комплекса технических средств учета и управления поставками электрической энергии.

В эти модули встроены микропроцессоры и элементы силовой электроники, позволяющие осуществить на аппаратном уровне следующие функции:

- прецизионные альтернативные электронные энергоизмерения в необходимых контрольных точках электрической сети;
- удаленные тарификацию и контроль штатного использования коммерческих приборов учета;
- цифровые коммуникации по силовым сетям и сопряжение с индукционными счетчиками;
- защиту и оперативную коммутацию силовых сетей (силовые электронные энергомодули, вакуумные контакторы).

Интеллектуальные модули позволяют создавать гибкие по конфигурации системы учета и управления поставками электроэнергии нового поколения. Ядро таких систем – компактный интеллектуальный энергоизмерительный модуль, размещаемый непосредственно на фазе энергоустановки и содержащий (при необходимости) элементы силовой коммутации. Информационный обмен с подобным модулем может осуществляться различными способами в зависимости от условий технического задания заказчика системы, конкретного расположения модуля в разветвленной сети электроснабжения произвольного объекта и, наконец, типа самого модуля.

Кроме того, структура, компонентный состав и функциональное назначение интеллектуальных периферийных модулей в общем случае различны для разных условий их использования.

Различия интеллектуальных модулей приближенно можно классифицировать по типу электроустановки и категории электропотребителя:

- интеллектуальный модуль физического лица;
- интеллектуальный модуль юридического лица;
- интеллектуальный модуль группы потребителей (фидерный модуль).

Из многих преимуществ разрабатываемой системы особого внимания заслуживают следующие:

- использование современных технологий производства элементной базы;
- многофункциональность;
- совместимость с существующими коммерческими приборами учета;
- низкие массогабаритные показатели исходных комплектующих и готовых изделий;
- возможность плавного перехода на протяжении 2–3 лет от индукционно-механических систем коммерческого учета потребления электроэнергии к автоматизированным системам учета и управления, основанным на новейших цифровых технологиях.

Немаловажным (даже позитивным на начальном этапе внедрения системы) является и то обстоятельство, что коммерческим прибором учета в предлагаемой системе продолжает оставаться индукционный счетчик, а электронные компоненты выполняют только контролирующие, логические и коммутационные функции. В настоящее время комплекс технических средств развертывается в республике Казахстан для опытно-промышленных испытаний. ○