

ния окупаемости. Таких площадок исследователи насчитывают 1840. Появление на рынке ветроэнергетической техники установок континентального базирования мощностью 1500–2000 кВт с возможностью установки на высоте 90–110 м в принципе изменяет возможности ветроэнергетики в стране. Оказывается, что страна располагает значительными ветроэнергетическими ресурсами, достаточными для обеспечения 10–20 % требуемой электроэнергии при полной окупаемости затрат на создание ветроэлектростанций.

С 2006 г. в стране установлены стимулирующие тарифы для производителей экологически чистой энергии. Принимается равным 0,099 евро/кВт·ч. Для стимулирования внедрения ветроэнергетики сделано еще не все, но внедрение ветроэнергетики в стране уже выгодно.

При существующих сегодня ценах на оборудование и тарифах на электроэнергию в Беларуси при правильном выборе места расположения и номинальных данных ВЭУ срок окупаемости ВЭС не превышает 5 лет. После возвращения инвестиций ВЭС обеспечивает чистую прибыль ее владельцу без затрат на топливо при небольших затратах на обслуживание.

В итоге мы получаем, что: на территории страны существуют площадки на возвышенностях и на высотах, где среднегодовые скорости ветра составляют 4,8–6,2 м/с и на которых могут быть установлены ВЭУ, обеспечивающие достаточную выработку электроэнергии, для обеспечения окупаемости. Таких площадок исследователи насчитывают 1840. Появление на рынке ветроэнергетической техники установок континентального базирования мощностью 1500–2000 кВт с возможностью установки на высоте 90–110 м в принципе изменяет возможности ветроэнергетики в стране. Оказывается, что страна располагает значительными ветроэнергетическими ресурсами, достаточными для обеспечения 10–20 % требуемой электроэнергии при полной окупаемости затрат на создание ветроэлектростанций.

УДК 621.311

ПРИМЕНЕНИЕ АСКУЭ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Лобусь А.Н.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент КОЗЛОВСКАЯ В.Б.

Согласно правилам приборного учета электрической энергии в Республике Беларусь [2] автоматизированной системой контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ) называется система, представляющая собой единый комплекс электронных программно-технических средств для автоматизированного учета энергоресурсов (в частности, электроэнергии) в процессе их производства, передачи, распределения, сбыта и/или потребления по заданным сечениям учета субъектов энергосистемы, рынка энергии и/или потребителей энергии. Различают АСКУЭ моноресурсного (по электроэнергии) и комплексного (по электрической и тепловой энергии, воде, газу и т. д.) учета, а также АСКУЭ коммерческого и технического учета.

Необходимость снижения пиковых мощностей за счёт регулирования нагрузки потребителей в часы максимума нагрузки, привело к тому, что создание АСКУЭ началось с крупных предприятий. Для этой цели в 1968 г. был введён для крупных промышленных потребителей (с присоединённой мощностью более 750 кВА) двухставочный тариф.

Централизованная АСКУЭ, обеспечивая всю полноту информации на уровне главного энергетика и руководства предприятия, ограничивает получение информации, возможности управления энергопотоками на низших уровнях, а также организацию обратных связей в контурах управления. При децентрализованной структуре АСКУЭ используются контроллеры учета со встроенными табло и клавиатурой, подключенные через среду связи к ПЭВМ главного энергетика, местные ПЭВМ, что позволяет в реальном времени решать задачи учета, контроля управления энергопотреблением на уровне отдельных цехов, производств и объектов предприятия. Кроме того, децентрализованная структура позволяет осуществить совмещение коммерческого и технического учета в одной системе.

К основным задачам АСКУЭ на предприятии относятся:

- автоматизированный коммерческий и технический учет электроэнергии, технической, теплофикационной, питьевой воды, пара, сжатого воздуха, природного и технического газов, нефтепродуктов, всех видов вторичных энергоресурсов по предприятию в целом;
- контроль энергопотребления относительно установленных норм расхода и ограничений по безопасности энергоснабжения;
- фиксация и сигнализация отклонений контролируемых параметров энергоучета;
- прогнозирование параметров энергоучета для планирования энергопотребления и автоматическое управление им, в том числе посредством потребителей-регуляторов;
- обеспечение внутреннего хозрасчета по энергоресурсам между цехами и подразделениями предприятия и его расчета с субабонентами.

В на первом этапе АСКУЭ проектировались как двухуровневые системы, содержащие на нижнем уровне первичные измерительные преобразователи (ПИП) – индукционные счётчики со встроенными телеметрическими датчиками импульсов (Д), подключённые к питающим фидерам непосредственно или через измерительные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (НН).

Новые АСКУЭ называются цифровыми, поскольку в них на смену числоимпульсному принципу передачи измеренной информации (ИИ) от счётчиков-датчиков пришёл цифровой принцип – передача измерительных данных от счётчиков посредством двоичного кода, числа (цифры).

На протяжении 10 лет, с того момента, как начали заниматься вопросами АСКУЭ в РБ, техника успешно развивалась и те электронные средства, которые использовались для сбора данных, порядком уменьшились в габаритах и по функциональности стали удобнее. Но надо отметить, что сама структура значительных изменений не претерпела, разве что названия устройств передачи данных стали звучать современнее.

Рассмотрим внедряемые повсеместно на объектах промышленного и коммунально-бытового сектора схемы построения АСКУЭ на базе устройств сбора передачи данных (УСПД). Так при значительной территориальной разбросанности объектов учета и невозможности использования проводных средств связи используется передача информации по каналу сотовой связи с использованием GSM модема. В тех случаях, когда нет возможности использовать радиосвязь, более дешевым оказывается применение проводной телефонной линии, через станции АТС по телефонным каналам. Для автоматизации учета внутри предприятия или на объектах коммунального и бытового потребителя, где каналы связи между уровнями АСКУЭ имеют минимальную протяженность, используют варианты непосредственного подключения УСПД к ПЭВМ по физическим линиям интерфейса RS-485, RS-232 с вариантами подключения к модемам [4]. В качестве иллюстрации (рисунок 1) одной из перечисленных выше структур АСКУЭ, приведем схему учета электроэнергии на промышленном предприятии по линии интерфейса RS-485 и RS-232.

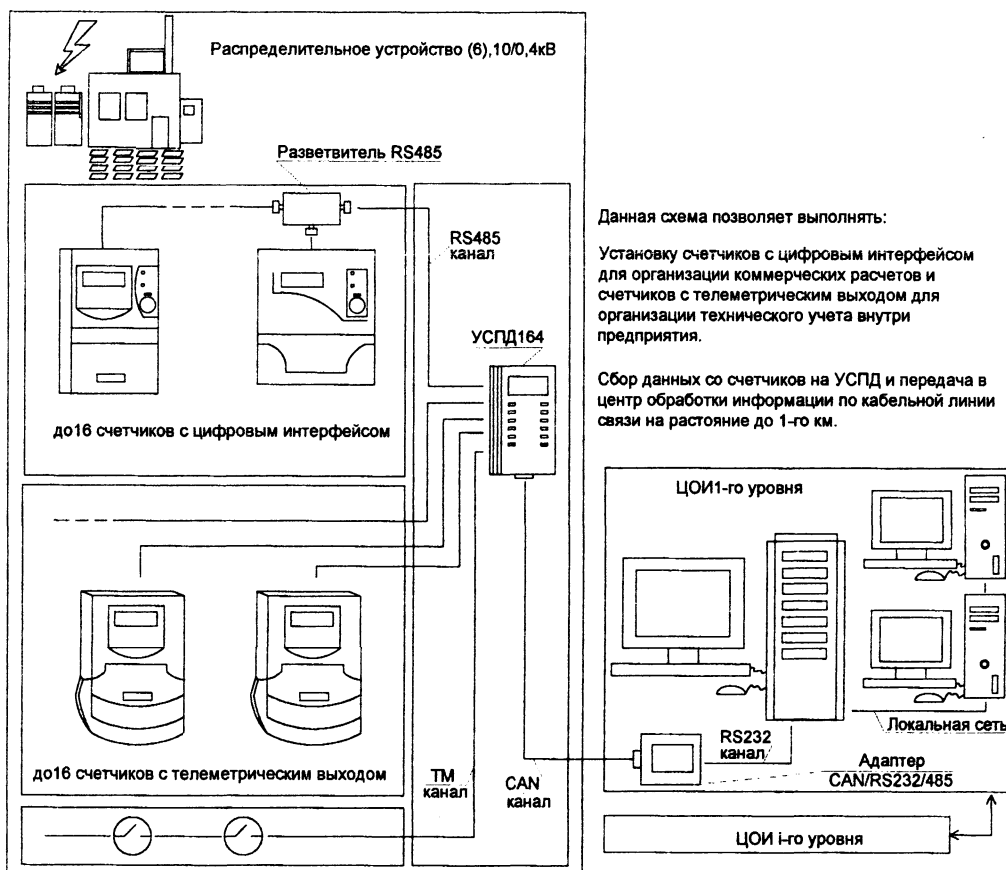


Рис. 1. Сбор данных от счетчиков с цифровым интерфейсом по кабельной линии связи

Под интерфейсом понимается совокупность аппаратных, программных и конструктивных средств, необходимых для реализации взаимодействия различных цифровых устройств, объединенных в систему.

Технически более просто выполняется интерфейс с последовательной передачей данных. В этом случае слово данных передается последовательно разряд за разрядом. Наиболее распространен асинхронный режим передачи данных. Асинхронный способ передачи данных требует минимального количества линий. При асинхронной передаче используют определенные договоренности, позволяющие приемнику распознать не только начало и окончание передачи, но и даже обнаруживать искажение информации при передаче.

Существует достаточно много стандартов на каналы последовательной связи. Стандарты отличаются по скорости обмена, организации и длине линий связи и т. д.

Для передачи информации от устройств обычно используются интерфейсы типов: RS-232, RS-485, ST коннектор для подключения оптоволоконного кабеля.

Кроме типа интерфейса существенную роль на возможность получения информации от устройства является протокол связи. Т. е. вышестоящее устройство должно «уметь разговаривать» с цифровым устройством на одном языке.

Наиболее распространенными протоколами связи с микропроцессорными устройствами являются: Modbus, Profibus, SPA bus [1].

На базе УСПД строятся локальные системы, которые являются одним из основных компонентов систем АСКУЭ. Общими компонентами для всех типов УСПД являются: система корпусов с защитой IP65; плата управления с жидкокристаллическим дисплеем, клавиатурой и оптопортом; кросс-блок для ввода кабелей; источник питания

для импульсных приемопередатчиков электросчетчиков; модем. УСПД отличаются типом контроллеров и могут наращиваться, как за счет перехода от одной серии УСПД к другой, так и путем включения дополнительных модулей в контроллеры.

АСКУЭ позволяет полностью учесть все временные и пространственные характеристики процесса энергопотребления для любого промышленного предприятия. Комплексность – потребление различных энергоресурсов в комплексе: электроэнергия, холодная, горячая и теплофикационная вода, сжатый воздух, пар, газ, мазут и т. д. Непрерывность – потребление энергоресурсов ежеминутно, ежедневно и круглосуточно (АСКУЭ ведет учет и контроль энергопотребления в реальном масштабе времени с минимальными задержками выдачи информации). Цикличность – потребление по суточным, недельным, декадным, месячным, сезонным и годовым циклам. Точечность – потребление в каждой значимой точке технологического цикла (АСКУЭ позволяет вести учет для электроэнергии по каждому фидеру, а для энергоносителей – твердых, жидких, газообразных – по каждой трубе). Территориальность – распределение процесса энергопотребления по территории предприятия (АСКУЭ ведет учет и контроль по любой территориально удаленной точке). Объектность – отношение энергопотребления к тому или иному объекту предприятий: установке, участку, цеху, заводу, промплощадке, котельной, жилищно-бытовому сооружению.

Автоматизация сбора данных со счетчиков с использованием вместо телеметрических выходов цифровых интерфейсов – повышает скорость и точность учета. Возможность использования различных многотарифных систем, позволяет упростить весь процесс регистрации выработки-потребления электроэнергии. Замена одним электронным счетчиком с возможностями учета качества электроэнергии целой серии измерительных приборов (частотомера, ваттметра, варметра, амперметра, вольтметра, фазометра).

Учет, контроль, минимизация составляющих энергопотребления и его стоимости возможны на предприятии только при автоматизации энергоучета и являются одними из главных целей создания автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ). Смысл создания и использования АСКУЭ заключается в постоянной экономии энергоресурсов и финансов предприятия при минимальных начальных однократных денежных затратах. Величина экономического эффекта от использования АСКУЭ достигает по предприятиям в среднем 15–30 % от годового потребления энергоресурсов, а затраты окупаются за 2–4 квартала [3].

Для технического учета, не связанного с балансной оценкой достоверности данных коммерческого учета, допускается использовать индукционные и гибридные счетчики с ручным или дистанционным сбором данных.

Для коммерческого учета электроэнергии в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных электросетях переменного тока должны использоваться только трехэлементные трехфазные счетчики [2].

Эффективность АСКУЭ зависит от глубины учета, поэтому автоматизация должна охватывать не только головной учет предприятия и учет субабонентов, но и технический учет по подразделениям и объектам предприятия.

Литература

1. Воробьев А.Ю. Электроснабжение компьютерных и телекоммуникационных систем. – М.: ЭкоТрендз, 2002. – 280 с.
2. Правила приборного учета электрической энергии в Республике Беларусь (3-я редакция), издание первое. – Минск, 2004.
3. Гуртовцев А.Л. О метрологии цифровых АСКУЭ и границах метрологической экспансии // Энергия и Менеджмент. – 2006. – № 2. – С. 19–26.
4. По материалам интернет-сайта energomera.ru – АСКУЭ на базе продукции «Концерн Энергомера».