

А. В. Козлов, В. П. Румянцев

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Аннотация

В данной статье изложены преимущества использования автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ). Подробно рассмотрена измерительная АСКУЭ «Пульсар», состав системы, организация и преимущества. Представлены варианты связи между счетчиками и сервером сбора данных через «витую пару», радиоканал, GSM-модем или через сеть Ethernet.

Ключевые слова: контроль и учет энергоресурсов, автоматизированное рабочее место, счетчики энергоресурсов, счетчики импульсов - регистраторы, база данных, GSM-модем, УСПД.

Внедрение автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов - это в первую очередь получение точных данных по энергопотреблению. Кроме того, наличие полной, документированной, дифференцированной и оперативной информации об энергопотреблении в системе жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) или на производстве - это и расширение поддержки программ энергосбережения за счет персонализации ответственности за энергопотребление, и механизм оперативного и объективного контроля реализации программ энергосбережения. Иными словами, энергосбережение начинается там, где начинаются контроль и учет, причем контроль и учет автоматический, как наиболее полный, точный и оперативный, позволяющий управлять потреблением энергоресурсов в диспетчерском режиме, проводить наиболее актуальные энергосберегающие мероприятия, контролировать соблюдение технологической дисциплины.

Разобраться с потреблением энергоресурсов, научиться работать с минимальными затратами на их потребление можно только обладая необходимым инструментом - системой автоматического учета.

Система автоматического контроля и учета позволяет: не потреблять больше, чем необходимо; платить только за то, что потребляешь; потреблять так, чтобы платить меньше.

Внедрение системы коммерческого учета позволяет снизить затраты на энергоресурсы за счет:

- а) точности расчетов с энергоснабжающими организациями;
- б) возможности использования оптимального на данный период времени тарифа и поставки - тарифы изменяются 1 раз в год и публикуются за 1 ...3 месяца до начала действия);
- в) уменьшения заявленной мощности для производства;
- г) повышения оперативности обнаружения и устранения отклонений от установленных режимов потребления;
- д) оптимизации графиков потребления.

Внедрение систем технического учета позволяет снизить объем потребления за счет:

- а) повышения оперативности управления энергопотреблением;
- б) централизованного контроля потребления энергоресурсов;
- в) документированного контроля потребления энергоресурсов структурными подразделениями;
- г) персонализированного контроля соблюдения технологической дисциплины и оптимизации режимов работы оборудования;
- д) повышения оперативности выявления производственных потерь энергоресурсов в виде

протечек, аварийных режимов работы оборудования и т. д.;

- е) повышения оперативности выявления и ликвидации несанкционированных подключений;
- ж) повышения точности и оперативности сбора данных для внедрения на предприятии энергетического менеджмента (в частности системы нормирования энергопотребления);
- з) предоставления руководству объективного инструмента контроля реализации проводимых мероприятий и программ энергосбережения.

Суммарное снижение затрат на энергоресурсы в результате перечисленных факторов может составить 25...40 %.

Процедуру автоматизации контроля и учета энергоресурсов рассмотрим на примере измерительной автоматизированной системы контроля

и учета энергоресурсов (ИАСКУЭ) «Пульсар» [1], которая позволяет производить автоматизированный коммерческий и технологический учет потребления холодной и горячей воды, газа, электроэнергии и тепловой энергии.

Система включает в себя:

- 1) счетчики энергоресурсов, внесенные в Госреестр средств измерений РФ, оснащенные импульсным телеметрическим выходом или цифровым выходом (счетчики холодной и горячей воды, счетчики активной и реактивной электроэнергии, в том числе трансформаторного включения, теплосчетчики, счетчики газа, измерительные комплексы газа);
- 2) счетчики импульсов - регистраторы «Пульсар» [2] - вторичные приборы, к каждому из которых подключаются до шестнадцати первичных счетчиков энергоресурсов с импульс-

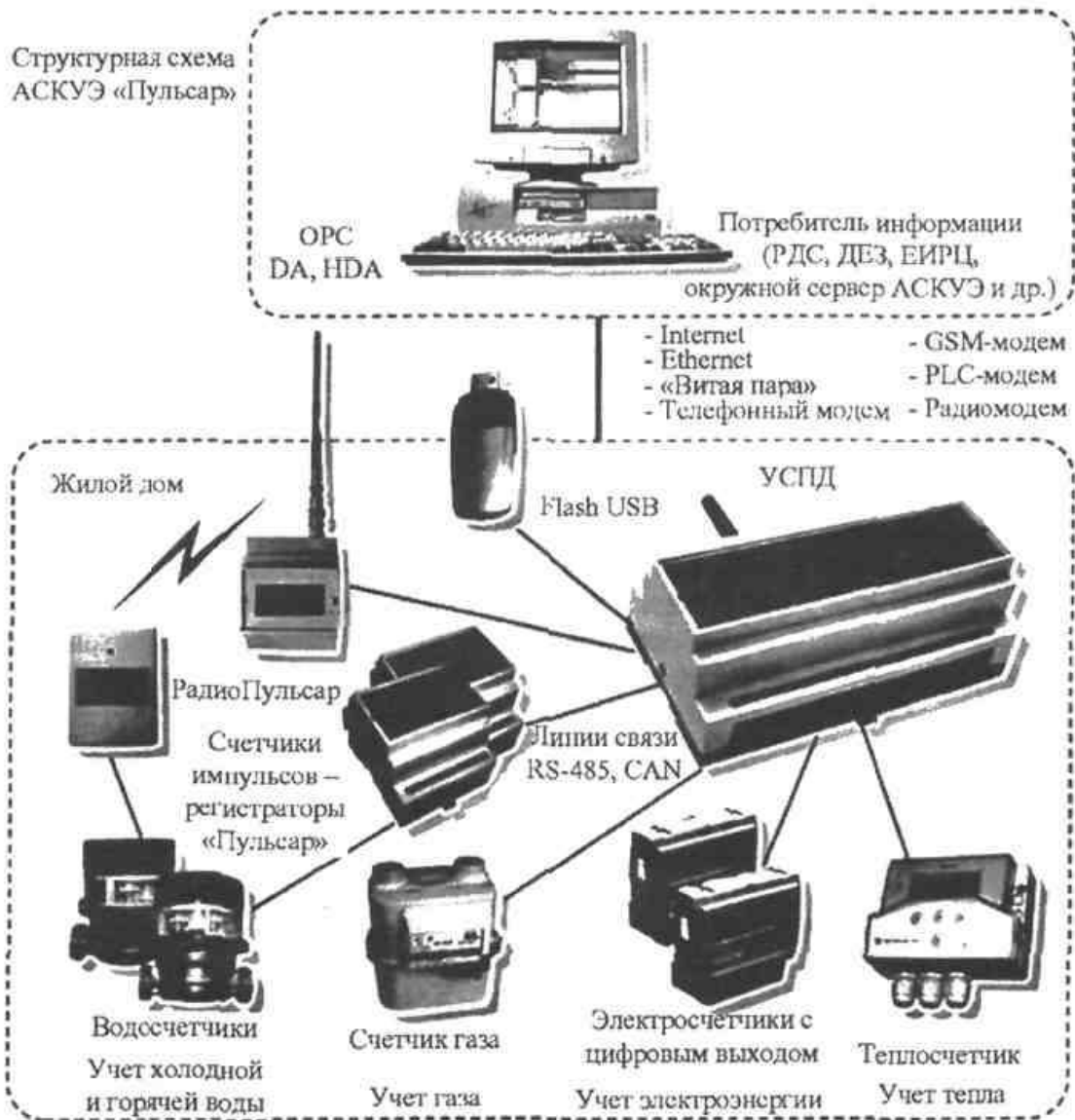


Рис. 1. Структурная схема системы «Пульсар»

ным выходом. Счетчики импульсов - регистраторы «Пульсар» применяются для накопления числоимпульсной информации с первичных счетчиков с привязкой ее к астрономическому времени, ведения одностарифного или двухтарифного учета электроэнергии с использованием одностарифных электросчетчиков, передачи данных в цифровом формате на компьютер диспетчера (стандарты RS-485, RS-232, GSM, GPRS);

- 3) устройства сбора и передачи данных (УСПД), обеспечивающие считывание, обработку, хранение и передачу на верхний уровень данных со счетчиков импульсов - регистраторов «Пульсар» и счетчиков энергоресурсов с цифровым выходом, а также синхронизацию приборов учета;
- 4) вспомогательные устройства, обеспечивающие передачу цифровой информации от счетчиков - регистраторов и счетчиков с цифровым выходом на компьютер диспетчера. К вспомогательным устройствам относятся преобразователи, ретрансляторы, модемы, блоки питания;
- 5) сервер сбора данных и автоматизированные рабочие места (АРМы).

Организация системы происходит следующим образом.

Счетчики энергоресурсов с телеметрическим выходом подключаются к счетчикам импульсов - регистраторам «Пульсар». Счетчики импульсов - регистраторы и счетчики энергоресурсов с цифровым выходом организуют древовидную, звездообразную или другую структуру. Передача измерительной информации в компьютер осуществляется по стандарту RS-485 по коммутируемому (с использованием модема) и некоммутируемому (с использованием преобразователя RS-485/232) проводным линиям связи, а также по радиоканалу с использованием GSM-модема. В случае, если число счетчиков импульсов - регистраторов в сети превышает 256, а также если длина линий связи между счетчиками импульсов - регистраторами превышает 1200 м, применяются ретрансляторы 485/485, усиливающие сигнал.

Все счетчики - регистраторы, счетчики энергоресурсов с цифровым выходом, входящие в сеть, имеют свой уникальный адрес, который хранится в энергонезависимой памяти прибора.

Опрос информации в системе осуществляет компьютер, соединенный с сетью посредством

адаптера 232/485 или модема. Для передачи запроса в системе компьютер формирует пакет, содержащий адрес счетчика - регистратора или счетчика с цифровым выходом. По запросу информации опрашиваемый счетчик передает данные. Таким образом, проходит последовательный опрос счетчиков, входящих в состав сети. При необходимости компьютер может опросить не всю сеть, а только один счетчик из сети.

Передача информации со счетчиков импульсов - регистраторов, а также счетчиков с цифровым выходом возможна только в случае наличия внешнего питающего напряжения интерфейсной части. Однако счетчики продолжают выполнять свою основную функцию - регистрацию информации о потреблении ресурсов и в случае отсутствия внешнего питающего напряжения.

Структурная схема АСКУЭ «Пульсар» представлена на рис. 1.

Представленная система «Пульсар» выполняет следующие многообразные функции:

- сопровождение базы данных потребления ресурсов;
- подготовку аналитической информации, отчетов, протоколов, графиков для последующей печати;
- информирование потребителей о потреблении ресурсов;
- сведение внутриобъектового баланса поступления и потребления энергоресурсов с целью выявления очагов несанкционированного потребления;



Рис. 2. Связь с диспетчерской через витую пару



Рис. 3. Связь с диспетчерской с помощью GSM-модема



Рис. 4. Связь с диспетчерской по сети Ethernet



Рис. 5. Связь с диспетчерской с помощью УСПД и GSM-модема



Рис. 6. Связь с диспетчерской через УСПД и по сети Ethernet

- выдачу данных и обмен аналитической информацией между структурами ЖКХ, предприятиями и энергоснабжающими организациями; корректировку внутренних часов счетчиков импульсов - регистраторов и счетчиков энергоресурсов с цифровым выходом;
- многотарифный учет энергоресурсов, привязанный ко времени суток;
- контроль линий связи со счетчиками энергоресурсов;
- защиту информации от несанкционированного доступа.

Широкий перечень названных функций отвечает всем современным требованиям к подобным системам. Также имеется возможность наращивания функций без изменения общей структуры системы.

Для связи с рабочим местом диспетчера можно использовать несколько вариантов, представленных на *рис. 2-б*.

Такая связь может быть проводной через «виту пару», путем радиосвязи с помощью GSM-модема или через сеть Ethernet. С использованием УСПД связь может осуществляться через GSM-модем или через сеть Ethernet.

К преимуществам системы «Пульсар» можно отнести:

- 1) доступную стоимость оборудования и монтажа: используется минимум функциональных блоков и минимальная длина проводов, что достигается путем использования параллельного принципа подключения счетчиков импульсов - регистраторов к общей линии;
- 2) надежность: вся информация о потреблении ресурсов до ее ввода в ПК хранится в энерго-независимой памяти счетчиков импульсов - регистраторов. В случае отключения питания сети регистрация данных продолжается. Отсутствие промежуточных блоков накопления информации между счетчиком импульсов - регистратором и компьютером позволяет минимизировать вероятность порчи данных и возникновения сбоев в работе системы. Использование аппаратных средств передачи данных по протоколу RS-485 исключает влияние наводок, помех и прочего при передаче данных;

- 3) удобство и простота обслуживания: людям, настраивающим и обслуживающим систему, совсем необязательно специально проходить длительное обучение, иметь соответствующее образование и т. д. Интерфейс программной части, как и всей структуры системы, интуитивно понятен и прост. Использование адаптера 232/485 позволяет считывать информацию в ПК (в том числе и переносимом) прямо на месте. В случае имеющейся свободной телефонной линии удобно передавать информацию на удаленный компьютер через обычный телефонный модем. В случае, если телефонная линия отсутствует, удобно передавать информацию через GSM-модем. Оперативный контроль работы главной функциональной ячейки системы - счетчика импульсов - регистратора возможен на месте по показаниям встроенного ЖКИ. Практически неограниченные возможности по длине линии связи и количеству счетчиков - регистраторов в сети делают систему универсальной для применения на объектах различных типов.

Список литературы:

1. Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.34.004.A № 25497, действителен до 1 октября 2011 г.
2. Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.34.004.A № 28012, действителен до 1 июня 2012 г.
3. Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.34.004.A № 25502, действителен до 1 октября 2011 г.

Андрей Владимирович Козлов,

зам. директора,

Владимир Павлович Румянцев,

канд. техн. наук,

зам. директора,

ООО НПП «Тепловодохран»,

г. Рязань,

e-mail: info@teplvodokhran.ru