

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА КСТОВСКИХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

ВАЛЕРИЙ АНДРЕЕВ,
АЛЕКСАНДР БОРИСОВ
abc@kaskad-asu.com

Для ОАО «Тепловые сети Кстовского района» на базе оборудования ОВЕН разработана автоматизированная система коммерческого учета энергоресурсов (АСКУЭР), которая охватывает три центральных тепловых пункта, одну котельную и несколько рабочих мест.

Компания ОАО «Тепловые сети Кстовского района» (ОАО «ТСКР») является основным поставщиком тепла для объектов жилья, социальной инфраструктуры и промышленности г. Кстово и Кстовского района Нижегородской области. В ведении ОАО «ТСКР» находится около 40 узлов генерации и распределения тепла и горячей воды: индивидуальные и центральные тепловые пункты (ЦТП), котельные.

В 2002 г. была введена в действие система диспетчеризации, которая обслуживала шесть ЦТП по приборам учета тепла через выделенные телефонные линии. Система не учитывала важные показания регуляторов температуры, счетчиков электроэнергии, частотных приводов. Для решения этих задач потребовалась реконструкция системы диспетчеризации. Над проектом работали специалисты группы предприятий «Каскад-АСУ» (г. Чебоксары) совместно с сотрудниками объединения «ТСКР».

Созданная автоматизированная система коммерческого учета энергоресурсов (АСКУЭР) охватывает три ЦТП, одну котельную

и несколько рабочих мест. Система объединила в единое информационное пространство все имеющееся технологическое оборудование узлов генерации и распределения тепла с предоставлением оперативной и архивной информации заинтересованным службам. Структура АСКУЭР подразделяется на нижний и верхний уровни (рис. 1).

НИЖНИЙ УРОВЕНЬ

Нижний уровень включает в себя технологическое оборудование ЦТП и котельной. В качестве устройства сбора и передачи информации с объекта на верхний уровень используется шлюз интеллектуальный (ШИ) на базе контроллера фирмы ОВЕН ПЛК100 с исполнительной системой собственной разработки.

На каждом объекте установлен небольшой коммуникационный шкаф с ШИ на базе контроллера ПЛК100, GSM/GPRS-модемом ОВЕН ПМ01 и модулем аналогового ввода ОВЕН МВА8. Устройства учета (счетчики, вычислители) и инженерное оборудование подключены к коммуникационному порту RS-485 контроллера, в некоторых случаях для

этого использовались преобразователи интерфейсов RS-232/RS-485 (ОВЕН АС3-М). Обвязка устройств, сборка и монтаж шкафов, разводка каналов дискретного/аналогового ввода были выполнены специалистами заказчика.

Передача данных на верхний уровень осуществляется через Интернет (GPRS), доступ к которому обеспечивает модем с SIM-картой мобильного оператора с динамическим IP-адресом. После выхода в Интернет контроллер устанавливает постоянное соединение с сервером по фиксированному IP-адресу, указанному в конфигурации ШИ. Случаются разрывы связи, но контроллер отслеживает и переустанавливает соединение, в крайнем случае кратковременно обесточивает модем и выполняет перерегистрацию его в сети оператора.

ШИ обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодически опрашивает подключенные по интерфейсу RS-485 устройства и собственные дискретные входы, формирует массив оперативных данных;

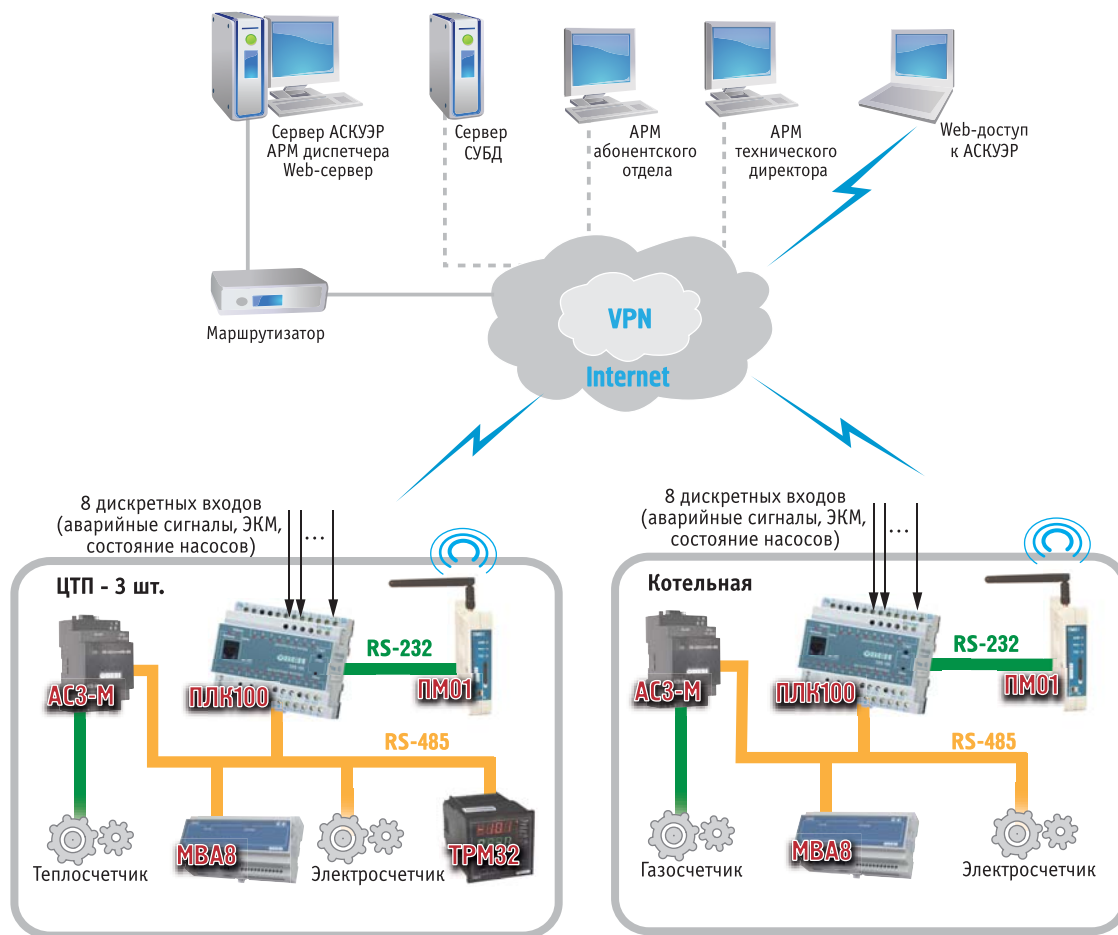
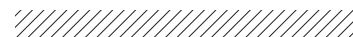


РИС. 1. ◀
Структура АСКУЭР

- составляет архивы учетных параметров в собственной энергонезависимой/оперативной памяти;
- обеспечивает дешифрацию кодированных сигналов и корректировку значений;
- осуществляет выход в Интернет через подключенный по интерфейсу RS-232 GPRS-модем, управляет питанием модема через канал дискретного выхода;
- организует канал связи с верхним уровнем по протоколу МЭК 60870-5-104, обеспечивает передачу технологической информации по запросу сервера или по собственной инициативе — при изменении критичных параметров на заданную величину;
- обеспечивает синхронизацию времени собственного таймера (по протоколу SNTP) и подключенных к нему устройств.

В ходе реализации проекта базовая функциональность ШИ на базе ПЛК100 была расширена: разра-

ботан общий драйвер опроса для устройств учета производства ЗАО «НПФ «Логика».

ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ

Центральное звено верхнего уровня — сервер АСКУЭР на базе ПК с ОС Windows 7 Professional. Базовое программное обеспечение сервера — SCADA-система «Каскад» разработки ООО «Каскад-АСУ» с электронным проектом АСКУЭР.

Сервер АСКУЭР постоянно подключен к Интернету и обеспечивает:

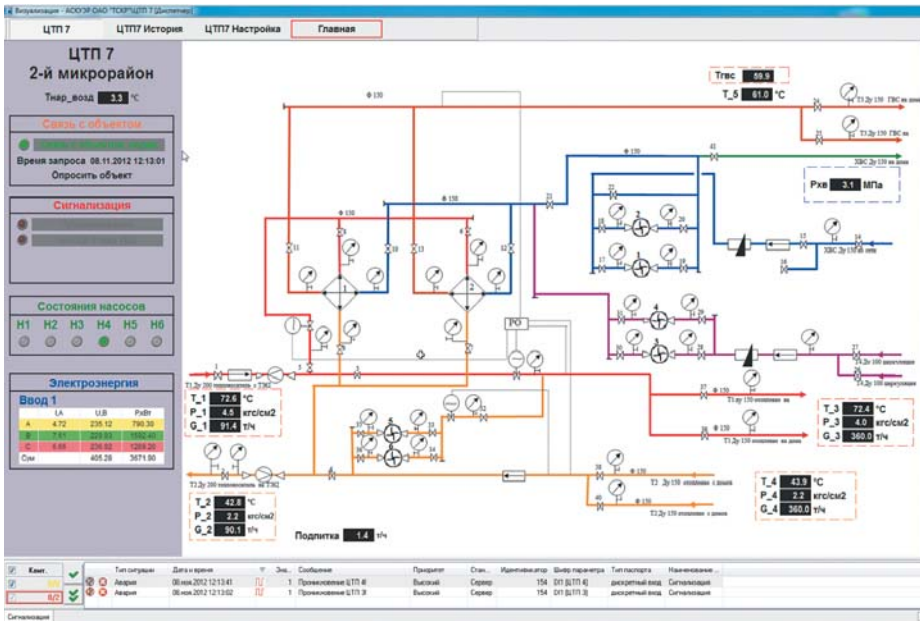
- соединение с ЦТП и котельной (посредством TCP/IP);
- сбор оперативных и архивных технологических параметров, ведение базы данных (СУБД Firebird);
- предоставление технологических данных клиентским приложениям SCADA-системы «Каскад»;
- организацию интерфейса передачи данных в учетную систему 1С УПП 8 базы данных MS SQL Server 2008;

- публикацию оперативных данных в Интернете.

АРМ диспетчера совмещено с сервером АСКУЭР, дополнительные АРМ технического директора и АРМ абонентского отдела территориально располагаются на другом конце города, поэтому для организации доступа к технологической информации все ПК АСКУЭР объединены в виртуальную частную сеть. Клиентские модули на дополнительные АРМ установлены в соответствии с предполагаемыми функциями: на АРМ абонентского отдела — модуль для формирования отчетной документации, на АРМ технического директора — модуль визуализации.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРОЕКТ АСКУЭР

В электронном проекте задействованы клиентские модули SCADA-системы «Каскад». Основной функционал реализован в модулях визуализации, сигнализации и реги-



МОДУЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Подготовлено около 40 различных форм отчетов: отдельных по каждому объекту и виду ресурса (часовые, суточные), сводных по каждому виду ресурса. Электронный проект позволяет формировать отчеты по учету тепла, горячей и холодной воды, газа и электричества (рис. 3).

РЕЗУЛЬТАТ ВНЕДРЕНИЯ АСКУЭР

Совместными действиями партнеров удалось построить автоматизированную систему, объединяющую уже имеющееся на объектах разнородное оборудование в единое информационное пространство с предоставлением удобного и понятного интерфейса для всех заинтересованных служб предприятия. В проекте применены современные технологии связи с использованием сетей мобильных операторов, обеспечен доступ к проекту из любой точки мира через Интернет. Внедрение проекта позволило:

- повысить скорость реакции диспетчерской и аварийной службы на нештатные ситуации;
- избавиться от необходимости периодического обхода или постоянного присутствия диспетчеров на ЦТП;
- снизить расходы на связь за счет отказа от арендуемых у ГТС телефонных линий.

В настоящее время ведутся работы второго этапа внедрения АСКУЭР, охватывающей 16 объектов г. Кстово и области. ●

РИС. 2. ▲
Пример отображения технологических мнемосхем объектов

страции событий, формирования отчетной документации.

МОДУЛЬ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Помимо отображения технологических мнемосхем объектов с оперативными значениями параметров (рис. 2) и панелей истории, электронный проект дополнен мнемосхемой города с указанными на нем объектами ОАО «ТСКР». Кроме этого, создана инженерная мнемосхема, на которой отображаются величины «пробега» насосных агрегатов, уставки сигнализации параметров.

МОДУЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ И РЕГИСТРАЦИИ СОБЫТИЙ

В электронном проекте имеется возможность изменения уставок параметров давления прямой и обратной воды ТЭЦ, давления в трубопроводах ХВС и ГВС, подпитки тепловой сети. В случае выхода за допустимые пределы технологических параметров формируются аварийные сообщения, звуковая индикация, происходит подсвечивание кнопок перехода мнемосхем и самих значений параметров.

РИС. 3. ▼
Пример отчета по теплоснабжению

Предварительный просмотр отчета - Мес. отчеты теплоснабжения ЦТП 7

Отчет
о теплоснабжении в теплофикационной воде по ЦТП 7 за Ноябрь 2012

Абонент: _____ ТСО: _____
 Адрес: _____ Договор №: _____
 Телефон: _____ Расчетный час: _____
 СТП961: _____

Дата/время	Прямой трубопровод				Обратный трубопровод				dT, °C	Мгс, т	W, Гкал
	T1, °C	P1, кг/см²	M1, т	W1, Гкал	T2, °C	P2, кг/см²	M2, т	W2, Гкал			
01.11.2012 0:00	71,02	5,35	2056,24	131,85	42,40	3,38	2023,46	71,80	28,62	32,78	60,05
02.11.2012 0:00	71,72	5,13	2029,38	132,20	42,42	3,11	2000,38	71,58	29,30	29,00	60,62
03.11.2012 0:00	70,02	5,12	2093,42	132,55	42,07	3,24	2062,00	73,38	27,85	31,42	59,17
04.11.2012 0:00	71,19	5,29	2041,72	133,11	42,45	3,22	2011,74	73,22	28,74	29,98	59,89
05.11.2012 0:00	71,29	5,37	2115,64	138,59	43,11	3,36	2083,49	77,80	28,18	32,15	60,79
06.11.2012 0:00	71,31	5,41	2081,00	136,49	43,14	3,28	2049,38	76,54	28,18	31,62	59,95
07.11.2012 0:00	71,57	5,42	2082,71	136,78	43,39	3,28	2051,40	76,73	28,17	31,31	60,05
Итого	71,16	5,30	14500,11	941,57	42,71	3,27	14261,85	521,05	28,45	218,26	420,52

Время работы узла учета в течение суток tm=24ч
 Среднесуточное (или договорное) значение температуры холодной воды tw=5°C
 Среднесуточное (или договорное) значение давления холодной воды Pза=3,5кг/см²

Ответственный за учет _____ (должность, фамилия и.о.) _____ (подпись)

От редакции: Поздравляем коллектив НПО «Каскад-ГРУП» с победой в конкурсе «СТА» на лучший инновационный продукт в области автоматизации. Диплом был вручен компании за проект «Автоматизированная система коммерческого учета энергоресурсов ОАО «Тепловые сети Кстовского района» в рамках церемонии открытия XIII Международной специализированной выставки «Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-2013» (8–10 октября 2013 г., Москва).