

источником высоких технологических потерь (данная информация может послужить отправной точкой для планирования мероприятий по модернизации оборудования), идентификация абонентов, действия которых приводят к безучетному потреблению электроэнергии. Система расчета и анализа потерь гибко интегрируется с внешними системами, в частности, с используемыми компанией аппаратно-программными комплексами учета электроэнергии и информационной системой биллинга.

Дальнейшее развитие данного проекта планируется вести в двух направлениях. Необходимо расширить об-

ласть охвата решения локальных задач учета электроэнергии и расчета потерь, распространив его и на другие энергоресурсы, поскольку вышеупомянутые задачи являются актуальными для любой компании сферы ЖКХ.

В то же время целесообразно развивать данный проект в соответствии с рассмотренным комплексным подходом, то есть рассматривать задачи учета энергоресурсов, а также расчета и анализа потерь в общем комплексе бизнес-задач предприятия, и с технической точки зрения реализовать данные задачи в виде модулей КИС в целях их интеграции в общее информационное пространство предприятия.

*Первушин Денис Рудольфович – руководитель проектов по разработке ПО,*

*Петров Андрей Алексеевич – руководитель отдела разработки программного обеспечения ООО "НПФ "Телемеханик"*

*Контактный телефон: (343) 234-63-05, 234-63-02. Http://www.telem.ru*

## ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

**О.И. Иванов (Предприятие ЧП "Иванин")**

*Представлена структура информационно-измерительной системы (ИИС) для технического учета энергоресурсов, реализованная на базе универсальных контроллеров УКИ-01. Показаны преимущества и особенности предлагаемой системы.*

Группа инженеров предприятия ЧП "Иванин" (г. Чернигов) с 1999 г. занимается разработкой, изготовлением и внедрением систем, приборов промышленной автоматизации и лазерной дальнометрии малых расстояний. Одним из приоритетных направлений деятельности является также разработка ИИС для технического учета энергоресурсов.

Основные требования, предъявляемые к системам подобного рода:

1. надежность эксплуатации (малое время восстановления, наличие "горячего резерва");

2. интуитивно понятный, дружелюбный программный интерфейс, функционирующий в ОС Windows, содержащий модули мнемосхемы объекта контроля, отображения текущих параметров в графической, табличной формах, регистрации аварийных отклонений, расчета параметров расхода с накоплением (сутки, месяц, год), ведения отчетов и вывода на печать по требованию;

3. возможность программного конфигурирования физических и логических каналов ИИС;

4. низкая стоимость.

В 2003 г. ОАО "Химволокно" (г. Чернигов) приступило к реализации проекта ИИС технического учета параметров энергопотребления и энергопроизводства котельной (ИИСЭ "Котел"). Объект автоматизации включает два парогенератора и два водогрейных котла, обеспечивающих собственные нужды предприятия в энергоресурсах (пар, вода).

ИИСЭ предназначена для:

- сбора, архивирования параметров энергопотребления (пар, горячая вода, конденсат, природный газ, артезианская, умягченная и осветленные воды);
- определения на их основе массы и объема потребленных ресурсов;

- расчета выработанного количества тепла для котлов горячей воды и парогенераторов;

- сигнализации аварийных состояний котлов с помощью контроллера сигнализации.

Отличительной особенностью системы является отсутствие локальных вычислителей расхода – все вычисления производятся рабочей станцией на основе информации, поступающей от датчиков. Такое решение дает следующие преимущества по сравнению с системами, построенными на локальных расходомерах:

- более низкая стоимость, особенно при большом числе расходомерных участков;
- отображение графиков текущих и накопленных величин расходов;
- архивирование информации;
- возможность подключения расходомеров с импульсным выходом;
- вычисление дополнительных параметров (например, КПД, удельный расход);
- система учета расхода одновременно выполняет функции мониторинга, так как на рабочую станцию поступают сигналы непосредственно от датчиков (давления, температуры, скорости).

ИИСЭ включает:

- датчиковую преобразующую аппаратуру расходомерных участков (РМУ) (поставляется заказчиком);
- контроллеры сбора информации от расходомерных узлов (основной и резервный);
- контроллеры сигнализации (основной и резервный);
- информационное табло (до 24 ламп сигнализации и два силовых дискретных выхода управления общей аварийной звуковой и световой сигнализацией);
- рабочую станцию хранения и расчета массового и теплового расхода (ПК);

## Аудитория - наиболее точный способ технического учета оптимизма...

Журнал "Автоматизация в промышленности"

- универсальное специализированное ПО (УСПО);
- цифropечатающего устройства (принтер);
- кабельно-проводниковую продукцию подачи питания на преобразователи и съема информации на контроллеры;
- источники питания преобразователей и информационного табло;
- общая световая и звуковая сигнализация (аварийное табло – 1 ед. и сирена – 1ед.)

ИИС инвариантна ко вторичным преобразователям: может использоваться в сочетании с датчиковой аппаратурой и расходомерами, имеющими аналоговые выходы 4...20мА, 0...5мА, 0...10В, а также импульсные выходы (счетные) типа "сухой контакт". Число аналоговых входов 4...20 мА – 48 ед., счетных входов – 8 ед. Число входов варьируется в зависимости от проекта.

Перечень расходомерных участков, подвергаемых учету и измерению: газ (до 2000 м<sup>3</sup>/ч) – 4 ед., пар (до 15 т/ч) – 2 ед., конденсат (до 20 м<sup>3</sup>/ч) – 1 ед., горячая вода (первого контура, к/от потребителя, до 300 м<sup>3</sup>/ч) – 4 ед., холодная вода (артезианская, осветленная, умягченная, до 50 м<sup>3</sup>/ч) – 4 ед., датчики температуры – 6 ед., датчики давления – 2 ед.

Каждый расходомерный участок представлял максимально комплект из трех периферийных устройств (датчик температуры, датчик давления, вихревой расходомер или скоростемер, расходомер с импульсным выходом).

Задачи, решаемые ИИСЭ "Котел": регистрация текущих и аварийных значений параметров по отклонению за диапазон контроля; отображение и сигнализация на мнемосхеме (включая световую сигнализацию) аварийных состояний периферийных устройств (датчики типа "сухой контакт" от манометров, датчиков температур и т.д., входящих в состав энергокомплекса); ведение технического учета расхода энергоресурсов (массовый, объемный и тепловой); составление отчетов.

ИИСЭ "Котел" представляет собой универсальный программно-аппаратный комплекс, являющийся базовым для построения систем энерго- и электроучета, мониторинга технологических параметров.

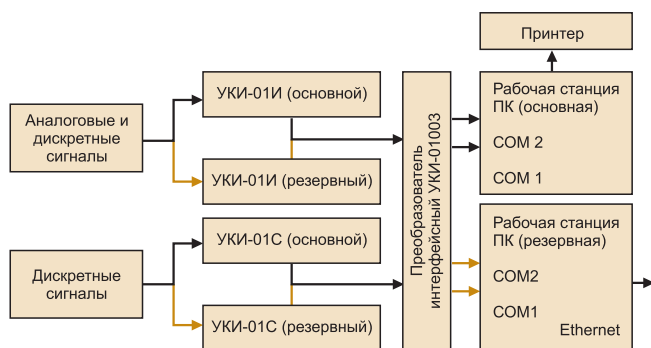


Рис. 1. Конфигурация ИИСЭ на основе контроллера УКИ-01

### Универсальный контроллер УКИ-01

Основой узла сбора данных ИИСЭ "Котел" является универсальный контроллер УКИ-01, выпускаемый в двух модификациях: УКИ-01И – контроллер сбора данных (информационный) и УКИ-01С – контроллер сигнализации. УКИ-01И предназначен только для сбора информации и передачи ее на ПК, он не оснащается модулями вывода. УКИ-01С используется в качестве устройства многоточечной сигнализации, может оснащаться модулями дискретного вывода и иметь встроенную световую сигнализацию (светодиоды).

Конструктивно контроллер представляет собой щит, в котором размещаются процессорный блок, блок питания и модули ввода/вывода, имеющие гальваническую развязку. Типичное время опроса аналоговых входов ~2,5 с. Накопленная информация передается по гальванически развязанному интерфейсу RS-232 на рабочую станцию (ПК). Подключение датчиков и вторичных преобразователей к контроллеру осуществляется через разъемы типа 2РМ или через кабельные сальники и клеммники.

#### Технические характеристики контроллера

Максимальное число модулей входов/выходов, ед. ....	8
Максимальное число входов, ед. ....	96
Максимальная погрешность аналоговых входов, %.....	0,2
Напряжение изоляции, В .....	500
Питание, В .....	(~ 220) ±10%, 50 Гц
Потребляемая мощность, Вт .....	≤40
Габаритные размеры, (ВхШхГ), мм .....	≤(630х400х210)
Степень защиты корпуса .....	IP 20/ IP 54
Диапазон рабочих температур (при относит. влажности окружающего воздуха), °С.....	≤5...35 (80 %)

Контроллер УКИ-01 не относится к классу ПЛК, он специализирован под задачи систем сбора данных и поэтому отличается от импортных контроллеров высоким коэффициентом использования своих ресурсов и лучшим соотношением цена/производительность, особен-

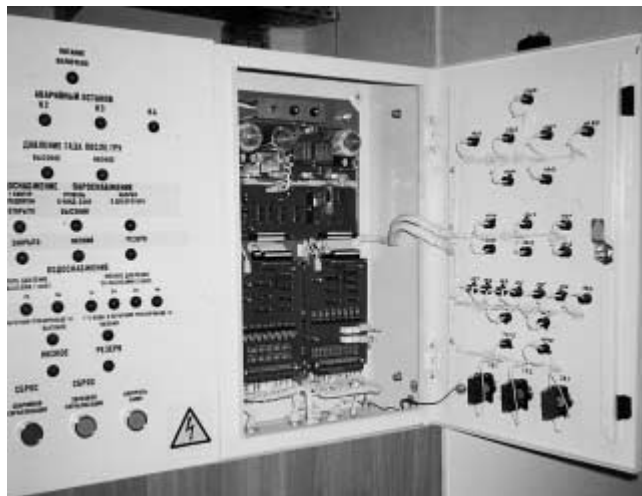


Рис. 2. Внешний вид контроллера УКИ-01С

но при числе каналов в системе >32 ед. Близким аналогом УКИ-01 является многоканальный измерительный преобразователь российского производства Ш711.

Контроллер УКИ-01 оснащается специализированным ПО, которое не может модифицироваться потребителем, то есть контроллер не требует никаких программных настроек, что ускоряет ввод его в эксплуатацию. Все настройки и конфигурирование системы осуществляются ПО верхнего уровня, функционирующего на рабочей станции и поставляемого предприятием ЧП "Иванин". Но контроллер работает в информационном режиме и имеет открытый протокол передачи данных на ПК, поэтому ПО рабочей станции может быть выполнено и потребителем, на основе технического описания на контроллера.

Другими отличительными особенностями УКИ-01 являются: открытая архитектура, простота конструкции, высокий уровень ремонтпригодности.

Типичная конфигурация системы сбора данных на основе контроллера УКИ-01 показана на (рис. 1). Приведенная конфигурация имеет полное резервирование и предназначена для ответственных применений. Если резервирование не предусматривается, подключение контроллера к рабочей станции осуществляется напрямую без преобразователя интерфейса УКИ-01003.

Области применения контроллера УКИ-01: системы сбора данных для контроля ТП на предприятиях, ИИС технического учета параметров расхода электроэнергии и энергоресурсов на предприятиях и технологических объектах.

#### УСПО для построения ИИС мониторинга и учета технологических параметров

УСПО предназначено для ведения архивирования в графической и табличных формах информации о технологических параметрах, расходе объемном, массовом и тепловом, а также выдачи мгновенных, суточных, месячных, годовых отчетов о потреблении газа, пара и воды. Источником информации для УСПО являются контроллеры УКИ 01И и

УКИ 01С с открытым протоколом связи по последовательному интерфейсу. УСПО функционирует в ОС Windows 98\ME\XP.

Универсальность УСПО заключается в:

- возможности установки типа параметра (расчетный или регистрационный) в таблице конфигурации;
- в наличии стандартного набора регистрационных форм для SCADA-систем;
- возможности графического редактирования схемы расположения оборудования на мнемосхемах.

ПО включает: блок приема (ysystem.exe), функционирующий на ПК и осуществляющий прием информации от контроллеров, и набор обслуживающих и архивных файлов.

Каждую минуту в поддиректорию ARC заносятся файлы суточных архивов, архивов начала и конца аварийных отклонений, каждый месяц в поддиректорию ARC заносятся файлы месячных архивов, (суточные отчеты, месячные и годовые значения).

УСПО содержит следующие регистрационные и расчетные формы: мнемосхемы "Котел" и "Расход"; "Архив", "Аварии", "Формирование программ", "Самописец", "Конфигурации входов сигнализации", "Параметры сред", "Связь с информационным и сигнальным контроллерами", "Характеристики", "Расход за месяц".

Форма "Мнемосхема" (рис. 3), предназначена для отображения мгновенных значений контролируемых параметров и аварийных состояний системы.

Форма "Конфигурация" (рис. 4) доступна через введение ключа, все поля формы редактируются. Позволяет сконфигурировать физические каналы контроллера, привязав их логически к типу канала (регистрация, расход).

Отдельного внимания заслуживает предоставляемая оператору возможность с помощью УСПО контролировать развитие наблюдаемого параметра (наносить на график маску перспективного развития параметра).

Описанный комплект средств выгодно отличается простотой конструкции и ценой, что позволяет потребителю оптимально сконфигурировать ИИС для различных применений.

**Иванин Олег Иванович** – руководитель предприятия ЧП "Иванин".  
Контактный телефон (0462) 677-833. [Http:// www.istacon.com.ua](http://www.istacon.com.ua)



*Азартная игра, именуемая бизнесом, неодобрительно смотрит на бизнес, именуемый азартной игрой.*

*В борьбе у.м.а, как и в военной борьбе, и.м.ст силу изречение:  
"Они побеждали, когда стремились победить".*

Д. Локк

Амброс Бирс