

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС"



|   |   |
|---|---|
| <p>Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Свердловской железной дороги – вторая очередь (АСКУ ТЭР Свердловской ЖД – вторая очередь)</p> | <p>Внесена в Государственный реестр средств измерений<br/>Регистрационный № <u>39318-08</u></p> |
|---|---|

Изготовлена по технической документации ЗАО "Отраслевой центр внедрения новой техники и технологии", г. Москва. Заводской номер 002.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Свердловской железной дороги – вторая очередь (АСКУ ТЭР Свердловской ЖД – вторая очередь), далее – система, предназначена для измерений количества тепловой энергии в водяных и паровых системах теплоснабжения, количества воды, пара, природного газа, а также контроля режимов работы технологического и энергетического оборудования.

Область применения: технологические объекты Свердловской железной дороги.

### ОПИСАНИЕ

Система имеет трехуровневую структуру с распределенной функцией выполнения измерений и включает следующие уровни:

- уровень измерительно-вычислительных комплексов узлов учета энергоресурсов (ИВКЭ);
- уровень информационных комплексов сбора и передачи данных структурного подразделения (ИКП);
- уровень информационно-вычислительного комплекса системы (ИВКС).

Уровень ИВКЭ обеспечивает автоматические измерения, вычисления и сохранение в архиве контролируемых параметров, а также интерфейс доступа к средствам измерений данного уровня.

Уровень ИКП обеспечивает передачу измерительной информации с уровня ИВКЭ на уровень ИВКС.

Уровень ИВКС обеспечивает индикацию, сохранение в архивах и вывод на печать измерительной информации всей системы.

На уровне ИВКЭ система состоит из следующих подсистем:

- подсистема измерений тепловой энергии;
- подсистема измерений горячего водоснабжения (ГВС);
- подсистема измерений холодного водоснабжения (ХВС);
- подсистема измерений пара;
- подсистема измерений природного газа.

Измерения объема природного газа при стандартных условиях по ГОСТ 2939 проводится в соответствии с ПР 50.2.019.

Измерения количества теплоносителя и тепловой энергии проводится с помощью счетчиков-расходомеров (объемных преобразователей расхода) и теплосчетчиков.

В зависимости от измеряемого параметра на уровне ИВКЭ применяются средства измерений внесенные в Государственный реестр средств измерений.

В состав подсистем в зависимости от их назначения входят теплосчетчики МКТС (Гос. реестр № 28118-04), тепловычислители СПТ 961 (Гос. реестр № 35477-07), преобразователи расхода ВСТ (Гос. реестр № 23647-07), ВСТН (Гос. реестр № 26405-04), ДРГ.М (Гос. реестр № 26256-06), ИРВИС-К300 (Гос. реестр № 25336-03), RVG (Гос. реестр № 16422-07), СГ-16М (Гос. реестр № 14124-05), преобразователи температуры ППТ-1-3 (Гос. реестр № 14640-05), КТПТР (Гос. реестр № 14638-05), КТС-Т (Гос. реестр № 31430-06), ТС-Т (Гос. реестр № 31431-06), преобразователи давления: Метран 55-ДИ (Гос. реестр № 18375-03), Метран 100 (Гос. реестр № 22235-08), расходомеры-счетчики ИРВИС-РС4 (Гос. реестр № 30206-05), Взлет ЭР (Гос. реестр № 20293-05), корректоры ЕК260 (Гос. реестр № 21123-08), СПГ 761.1 (Гос. реестр № 36693-08).

Места расположения приборов учёта ТЭР, входящих в состав оборудования уровня ИВКЭ, приведены в проектной документации ЗАО "ОЦВ".

Оборудование уровня ИКП размещается на объектах, где установлены приборы узлов учета и в дорожном центре сбора данных. ИКП обеспечивает передачу данных о потреблении энергоресурсов на уровень ИВКС.

Информационный обмен между узлами учета потребителей ТЭР (тепловычислителями и корректорами) в составе ИВКЭ и ИКП (УСПД) организовано с применением коммутируемого канала связи по GSM-сети (протокол CSD и GPRS).

Для организации информационного обмена на физическом уровне используются шкафы связи, в которых установлены GSM-модемы Siemens TC-65, источники бесперебойного питания, преобразователи интерфейсов или специализированные адаптеры. Оборудование шкафов связи подключается к счетчикам ТЭР посредством физического интерфейса RS-232 или RS-485 в зависимости от исполнения счетчика ТЭР.

Оборудование уровня ИКП включает в себя:

- устройства сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (Гос. реестр № 17049-04) (существующий и новый);

- каналообразующую аппаратуру: GSM-модемы Siemens TC-65, преобразователь интерфейсов RS-232 – RS 422/485, адаптер АПС-79, блок питания электронного корректора БПЭК-02.

В состав уровня ИВКС входят:

- серверы баз данных (основной и резервный);
- автоматизированные рабочие места;
- портативный (переносной) компьютер;
- оборудование организации ЛВС.

В системе АСКУ ТЭР Сведерловской железной дороги – вторая очередь используется существующий сервер (основной и резервный), установленный в СП "Энергосбыт" по программе АСКУ ТЭР "Свердловск-Сортировочный" 2006 года, на котором развернута база данных под управлением СУБД MS SQL Server. Так же устанавливается новый сервер (основной и резервный). На сервере баз данных (резервном сервере) установлен специализированный программный комплекс "Энергосфера".

Информационный обмен между ИКП (УСПД ЭКОМ-3000) и ИВКС (сервером) организовано посредством локальной сети Ethernet. Обмен данными между сервером системы и автоматизированные рабочие места (АРМ) специалистов обеспечивается с помощью СПД ОАО «РЖД». Подключение УСПД ЭКОМ-3000 и сервера к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco Catalyst 2960.

Вся информация сохраняется в базах данных, которые управляются системами базы данных. В процессе работы осуществляется периодическое самотестирование всего оборудования системы. При возникновении перебоев сетевого питания происходит автоматическое переключение на резервное питание.

Для защиты метрологических характеристик систем от несанкционированных измерений предусмотрен многоступенчатый контроль для доступа к текущим данным и параметрам настройки (механические пломбы, индивидуальные пароли, предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений:

|   |                 |
|---|-----------------|
| - объемный расход воды, м <sup>3</sup> /ч             | 0,0015 ... 2500 |
| - объемный расход перегретого пара, м <sup>3</sup> /ч | 4 ... 5000      |
| - объемный расход природного газа, м <sup>3</sup> /ч  | 16 ... 5600     |
| - тепловой мощности воды, Гкал/ч                      | 0,0003 ... 12,5 |
| - тепловой мощности перегретого пара, Гкал/ч          | 0,006 ... 8,02  |

Диапазон изменений температуры, °С

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| - холодной воды    | 1...40      |
| - горячей воды     | 1...150     |
| - природного газа  | -10...65    |
| - перегретого пара | 120 ... 270 |

Максимальное давление в измерительных трубопроводах, МПа

|                    |     |
|--------------------|-----|
| - воды             | 2,5 |
| - природного газа  | 10  |
| - перегретого пара | 4   |

Диапазон измерений разности температур воды в подающем и обратном трубопроводе, °С

2...130

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (объема) воды в диапазоне расходов $0,04Q_{\text{MAX}} \leq Q \leq Q_{\text{MAX}}$ , %                                | ±2                       |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в закрытых водяных системах теплоснабжения при разности температур в подающем и обратном трубопроводах, %: |                          |
| - при $10^{\circ}\text{C} \leq \Delta t \leq 20^{\circ}\text{C}$  | ±5                       |
| - при $\Delta t > 20^{\circ}\text{C}$   | ±4                       |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема природного газа при стандартных условиях, %  | ±5                       |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии перегретого пара в диапазоне расходов, %:  |                          |
| - при $0,1Q_{\text{MAX}} \leq Q \leq 0,3Q_{\text{MAX}}$   | ±5                       |
| - при $0,3Q_{\text{MAX}} < Q \leq Q_{\text{MAX}}$   | ±4                       |
| Пределы допускаемого значения относительной погрешности измерений массы пара в диапазоне расхода $0,1Q_{\text{MAX}} \leq Q \leq Q_{\text{MAX}}$ , %                                 | ±3                       |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя $t$ в системах теплоснабжения, $^{\circ}\text{C}$  | $\pm(0,6+0,004 \cdot t)$ |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений абсолютного давления в системах теплоснабжения, %   | ±2                       |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %  | ±0,1                     |
| Условия эксплуатации:   |                          |
| - температура (уровень ИВС), $^{\circ}\text{C}$   | +15...+25                |
| - температура (уровень ИВКЭ), $^{\circ}\text{C}$  | -10...+50                |
| - влажность при $35^{\circ}\text{C}$ , не более, %  | 95                       |
| - атмосферное давление, кПа   | 84...106,7               |
| - параметры электрического питания:   |                          |
| - напряжение (постоянный ток), В  | (12±1); (24±1)           |
| - напряжение (переменный ток), В  | 220В(+10/-15%)           |
| - частота (переменный ток), Гц  | 50±1                     |

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

| Наименование   | Кол. | Примечание                |
|--|------|---------------------------|
| Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Свердловской железной дороги – вторая очередь (АСКУ ТЭР Свердловской ЖД – вторая очередь) | 1    |                           |
| Комплект монтажных и запасных частей   | 1    | По индивидуальному заказу |
| Программное обеспечение  | 1    |                           |
| Формуляр   | 1    |                           |
| Методика поверки   | 1    |                           |

## ПОВЕРКА

Поверка системы проводится по документу "Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Свердловской железной дороги – вторая очередь (АСКУ ТЭР Свердловской ЖД – вторая очередь). Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 24.10.2008 г.

Основное поверочное оборудование:

- установка поверочная УП 150, относительная погрешность не более 0,25%;
- имитатор термопреобразователей МК3002-1, класс точности 0,002;
- манометр грузопоршневой избыточного давления МП-60, кл. точности 0,02;
- термометр сопротивления платиновый эталонный 2-го разряда;
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64/1;
- генератор импульсов Г5-69.

Межповерочный интервал – 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем".

ПР 50.2.019-2005 "ГСИ. Объем и энергосодержание природного газа. Методика выполнения измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых счетчиков".

МИ 2412 "Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя".

МИ 2451 "Рекомендация. ГСИ. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя".

Техническая документация ЗАО "Отраслевой центр внедрения новой техники и технологии".

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Свердловской железной дороги – вторая очередь (АСКУ ТЭР Свердловской ЖД – горячая очередь) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО "Отраслевой центр внедрения новой техники и технологии" (ЗАО "ОЦВ").  
Адрес: Россия, г. Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10.

ам. генерального директора ЗАО "ОЦВ"



Е.Л. Емельяненко

*Светлана*