

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<p>Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Южно-Уральской железной дороги – вторая очередь (АСКУ ТЭР Южно-Уральской ЖД – вторая очередь)</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>45452.10</u></p>
--	--

Изготовлена по техно-рабочему проекту КНГМ.411011.100 ЗАО "Отраслевой центр внедрения новой техники и технологий", г. Москва. Заводской номер 002.

НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Южно-Уральской железной дороги – вторая очередь (АСКУ ТЭР Южно-Уральской ЖД – вторая очередь), далее – Система, предназначена для измерений количества тепловой энергии в водяных и паровых системах теплоснабжения, количества воды, пара и количества мазута, для осуществления автоматизированного коммерческого (технического) учета и контроля потребления количества тепловой энергии в водяных и паровых системах теплоснабжения, количества воды, пара и мазута, а также контроля режимов работы технологического и энергетического оборудования, регистрации параметров энергопотребления и выработки, формирования отчетных документов и передачи информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента.

Область применения: технологические объекты Южно-Уральской железной дороги.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов, технического учета и оперативного управления топливно-энергетическими ресурсами.

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 учета тепловой энергии (ТЭ);
- подсистема учета горячего водоснабжения (ГВС);
- подсистема учета мазута;
- подсистема учета пара.

АСКУ ТЭР Южно-Уральской ЖД – вторая очередь решает следующие задачи:

- измерение часовых приращений параметров энергопотребления;
- периодический (1 раз в час) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений параметров энергопотребления;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АСКУ ТЭР;
- конфигурирование и настройка параметров АСКУ ТЭР;
- ведение системы единого времени в АСКУ ТЭР (коррекция времени);
- передача журналов событий теплосчетчиков, тепловычислителей и УСПД.

Принцип действия.

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

На узле учета тепловой энергии используется тепловычислитель СПТ-961.2, который выполняет преобразования выходных сигналов датчиков расхода, температуры и давления теплоносителя в значения физических величин, вычисляет и ведет коммерческий учет теплоты и массы теплоносителя. Для измерения расхода на подающем и обратном трубопроводах применен преобразователь расхода электромагнитный ПРЭМ-80-L0-T-0-0-B1. Датчики температуры подающего и обратного трубопроводов, наружного воздуха ТПТ-1-3 устанавливаются для определения необходимого количества тепла отпущенного в тепловую сеть в соответствии с утвержденным температурным графиком. Для измерения давления в паропроводе выбран преобразователь избыточного давления Метран-55-ДИ-515.

На узле учета горячего водоснабжения организация учета потребления тепловой энергии и массы теплоносителя осуществляется на базе теплосчетчика электромагнитного КМ-5-БИ с платформой подключения, первичного преобразователя расхода ППС-1П-И2-32 с числоимпульсным выходом, соединенного с теплосчетчиком линиями связи. Для преобразования избыточного или абсолютного давления неагрессивных сред в унифици-

рованный электрический сигнал применен датчик давления ИД-1.6МПа/И-1%/2. Также установлен термопреобразователь ТС-Б с НСХ Pt500.

На узлах учета мазута на подающем и циркуляционном трубопроводах установлены расходомеры, измеряющие расход среды по принципу Кориолиса. Расходомеры обеспечивают измерение температуры, плотности и массы мазута. Процесс подачи мазута в котельной осуществляется циркуляционным способом. По подающему трубопроводу мазут из расходной емкости насосами подается к котлам, объем подачи регулируется вручную, при этом излишки топлива возвращаются по циркуляционному трубопроводу в расходную емкость. Для вычисления расхода мазута расходомеры Promass 80F устанавливаются на подающий и циркуляционный трубопроводы, при этом данные о количестве мазута, прошедшего через расходомеры, передаются через тепловычислитель СПТ-961.2 на верхний уровень Системы. Расход топлива (количество мазута, сгоревшего в котлах) определяется разницей объема мазута, прошедшего по подающему и циркуляционному трубопроводам в единицу времени.

На узлах учета пара установлены первичные преобразователи (датчики расхода, термометры сопротивления, преобразователи избыточного давления). Организация учета потребления энергоносителя осуществляется на базе тепловычислителя СПТ961.2 (выполняет преобразования выходных сигналов датчиков расхода, температуры и давления теплоносителя в значения физических величин, вычисляет и ведет коммерческий учет теплоты и массы теплоносителя) и расширителя конфигурации входов АДС97 (измеряет информативные параметры электрических сигналов (частота и количество импульсов, сила тока, сопротивление электрическому току), соответствующие параметрам потоков жидкостей или газов, транспортируемых по трубопроводам (расход или перепад давления, температура, давление, плотность, вязкость и т.п.), преобразования измеренных значений информативных параметров в цифровой код и последующей передачи цифровых данных вычислителю СПТ961.2). Датчик температуры холодной воды определяет количество тепла отпущенного в тепловую сеть и подключается к АДС97. Датчик температуры наружного воздуха устанавливается для анализа работы котельной и подключается к АДС97.

Места расположения приборов учета ТЭР, входящих в состав оборудования уровня ИВКЭ, приведены в техно-рабочем проекте КНГМ.411011.100.

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 (теплосчетчиками и тепловычислителями) в составе ИВКЭ и ИКП (УСПД) организовано с применением коммутируемого канала связи по GSM-сети (протокол CSD).

Для организации информационного обмена на физическом уровне используются шкафы связи, в которых установлены GSM-модемы Siemens TC-65, Siemens MC-55, 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:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД), IP-адрес 10.80.224.79, установленный на АСКУ ТЭР Калининградской ЖД (Госреестр № 36685-08);
- каналообразующую аппаратуру: GSM-модемы Siemens TC-65 и Siemens MC-55 преобразователь интерфейсов RS-232 – RS 422/485, адаптер АПС-79.

В состав уровня ИВКС входят:

- сервер;
- автоматизированные рабочие места (АРМы);

В системе АСКУ ТЭР Южно-Уральской железной дороги – вторая очередь используется сервер АСКУ ТЭР Южно-Уральской ЖД (Госреестр № 36685-08). На сервере

установлена СУБД MS SQL Server 2005 и 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 автоматизированными рабочими местами (АРМ) специалистов обеспечивается с помощью сети передачи данных (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.

Энергетические параметры вычисляются для интервалов времени 1 час. Результаты измерений для каждого интервала измерения и 1-часовые данные учета соотнесены с текущим временем.

Описание программного обеспечения.

В состав ПО АСКУ ТЭР Южно-Уральской железной дороги – вторая очередь входят: специализированный программный комплекс "Энергосфера" и встроенные ПО теплосчетчиков и УСПД ЭКОМ-3000.

АСКУ ТЭР оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Система обеспечения единого времени выполняет следующие функции:

- ведение единого времени на всех приборах учёта ТЭР;
- ведение единого времени на УСПД ЭКОМ-3000М;
- ведение единого времени на сервере дороги;
- привязка времени Системы к единому календарному времени;
- прием сигналов от источников точного времени GPS-приемником, входящим в состав УСПД ЭКОМ-3000М;
- корректировка времени всех приборах учета ТЭР и сервера по времени GPS-приемника, входящего в состав УСПД ЭКОМ-3000М;
- синхронизация времени всех приборах учета ТЭР и сервера по времени GPS-приемника, входящего в состав УСПД ЭКОМ-3000М;
- корректировка времени на сервере дороги и АРМах специалистов по времени GPS-приемника, входящего в состав УСПД ЭКОМ-3000М.

Измерение времени в узлах учета происходит автоматически внутренними таймерами устройств. В узлах учета происходит привязка полученных значений расхода ТЭР ко времени.

Синхронизация по времени приборов узлов учета происходит автоматически при запросе данных от УСПД ЭКОМ-3000М один раз в сутки, в случае выхода внутреннего времени приборов за допустимую задаваемую разницу времени.

Синхронизация УСПД ЭКОМ-3000М ("источник точного времени") происходит от GPS-приемника, входящего в состав УСПД ЭКОМ-3000М. Синхронизация времени сервера осуществляется по времени УСПД ЭКОМ-3000М - "источника точного времени". Синхронизацию времени сервера осуществляет программа "Сервер опроса". Данная программа позволяет настроить период опроса времени УСПД и допустимую разницу во времени, при превышении которой будет производиться синхронизация.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АСКУ ТЭР ± 5 с/сутки.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АСКУ ТЭР приведен в таблице 1.

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)	
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ				
Узел №1. Учет мазута. Ст. Челябинск-Южный. Котельная ТЧ. Подача и рециркуляция мазута линии 1.							
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10; Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	СПТ 961.2 (общ. на пп 1, 2, 3, 4 и 5) АДС 97	-	17990 0177	М		300-3000 кг/ч	
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ _м), где Δ _м =Z _с /Q _м ·100%, Z _с – стабильность нуле- вой точки, Q _м - измеренная величи- на, Госреестр № 15201-07	Promass 80F50	50	D60AA302000				0-75000 кг/ч
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-2к- 24/20	-	10310340				
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ _м), где Δ _м =Z _с /Q _м ·100%, Z _с – стабильность нуле- вой точки, Q _м - измеренная величи- на, Госреестр № 15201-07	Promass 80F40	50	D60AAD02000				0-45000 кг/ч
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-2к- 24/20	-	10310341				

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Вид СИ, класс точности, № Государства	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
Узел №2. Учет мазута. Ст. Челябинск-Южный. Котельная ТЧ. Подача и рециркуляция мазута линии 2.						
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10;	СПТ-961.2 (общ. на пп 1, 2, 3, 4 и 5)	-	17990	М		300-3000 кг/ч
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС 97		00177			
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ _м), где Δ _м =Z _с /Q _м ·100%, Z _с – стабильность нуле- вой точки, Q _м - измеренная величи- на, Госреестр № 15201-07	Promass 80F40	40	D6072A02000		0-45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-2к- 24/20	-	10310342			
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ _м), где Δ _м =Z _с /Q _м ·100%, Z _с – стабильность нуле- вой точки, Q _м - измеренная величи- на, Госреестр № 15201-07	Promass 80F40	40	D6072C02000		0-45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-2к- 24/20	-	10310343			

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
Узел № 3. Учет пара. Ст. Челчбинск-Южный. Котельная ТЧ. Выработка пара.						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06;	ЛОГИКА 8961	-		Q		17,44 Гкал/ч
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10;	СПТ-961.2 на пп 1, 2, 3, 4 и 5)		17990	M		1408,45 м ³ /ч
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС 97		00177			
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Qтах до 0,9 Qтах: ± 1,0%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	3294		40-1600 м ³ /ч	
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4553			
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		4542			
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		2052			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-03	Метран-55- ДИ-515		926001			

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
Узел № 4. Учет пара. Ст. Челябинск-Южный. Котельная ТЧ. Пар на собственные нужды 1.						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06;	ЛОГИКА 8961	-		Q		0,67 Гкал/ч
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10;	СПТ-961.2 на пп 1, 2, 3, 4 и 5)		17990	M		151,29 м ³ /ч
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС 97		00177			
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Q _{max} до 0,9 Q _{max} : ± 1,0%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-160	50	9863		4-160 м ³ /ч	
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4584			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-03	Метран-55- ДИ-515		926016			

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
Узел № 5. Учет пара. Ст. Челябинск-Южный. Котельная ТЧ. Пар на собственные нужды 2.						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06;	ЛОГИКА 8961	-		Q		0,67 Гкал/ч
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10;	СПТ-961.2 на пп 1, 2, 3, 4 и 5)		17990	M		151,29 м ³ /ч
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС 97		00177			
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Q _{max} до 0,9 Q _{max} : ± 1,0%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-160	50	9877		4-160 м ³ /ч	
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4513			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-03	Метран-55- ДИ-515		926002			

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
Узел № 6. Учет мазута. Ст. Троицк. Котельная ТЧ. Подача и рециркуляция мазута линии 1.						
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10;	СПТ-961.2 (общ. на пп 6, 7, 8, 9 и 10)	-	18001	М		0,3-1250 кг/ч
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС 97		00163			
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ _м), где Δ _м =Z _с /Q _м ·100%, Z _с – стабильность ну- левой точки, Q _м - измеренная вели- чина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F25	25	D607D502000		0-18000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-2к- 24/20	-	10310344			
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ _м), где Δ _м =Z _с /Q _м ·100%, Z _с – стабильность ну- левой точки, Q _м - измеренная вели- чина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F25	25	D607D302000		0-18000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-2к- 24/20	-	10309884			

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
Узел № 7. Учет мазута. Ст. Троицк. Котельная ТЧ. Подача и рециркуляция мазута линии 2.						
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10;	СПТ-961.2 (общ. на пп 6, 7, 8, 9 и 10)	-	18001	М		0,3-1250 кг/ч
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС 97		00163			
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ _м), где Δ _м =Z _с /Q _м ·100%, Z _с – стабильность ну- левой точки, Q _м - измеренная вели- чина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F25	25	D607D402000		0-18000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-2к- 24/20	-	10309885			
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ _м), где Δ _м =Z _с /Q _м ·100%, Z _с – стабильность ну- левой точки, Q _м - измеренная вели- чина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F25	25	D607D702000		0-18000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-2к- 24/20	-	10309887			

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
Узел № 8. Учет пара. Ст. Троицк. Котельная ТЧ. Выработка пара котлом № 1.						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06;	ЛОГИКА 8961	-		Q		6,75 Гкал/ч
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10;	СПТ-961.2 (общ. на пп 6, 7, 8, 9 и 10)		18001	M		2061,86 м ³ /ч
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС 97		00163			
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Q _{max} до 0,9 Q _{max} : ± 1,0%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-2500	100	4536		62,5-2500 м ³ /ч	
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4541			
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (хол. вода)		3851			
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (нар. воздух)		5114			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-03	Метран-55- ДИ-515		926017			

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
Узел № 9. Учет пара. Ст. Троицк. Котельная ТЧ. Выработка пара котлом № 2.						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06;	ЛОГИКА 8961	-		Q		6,75 Гкал/ч
Тепловычислитель, ±0,05 %, Госреестр № 34983-10;	СПТ-961.2 (общ. на пп 6, 7, 8, 9 и 10)		18001	M		2061,86 м ³ /ч
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС 97		00163			
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Q _{max} до 0,9 Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М- 2500	100	8806		62,5-2500 м ³ /ч	
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2048			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-03	Метран-55- ДИ-515		926018			

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
Узел № 10. Учет пара. Ст. Троицк. Котельная ТЧ. Выработка пара котлами № 3-5.						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06;	ЛОГИКА 8961	-		Q		1,65 Гкал/ч
Тепловычислитель, ±0,05%, Госреестр № 34983-10;	СПТ-961.2 (общ. на пп 6, 7, 8, 9 и 10)		18001	M		1824,82 м ³ /ч
Адаптер измерительный, ±0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС97		00163			
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Q _{max} до 0,9 Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М- 2500	100	4536		62,5-2500 м ³ /ч	
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	1416			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-03	Метран-55- ДИ-515		926006			

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
Узел № 11. Учет мазута. Ст. Бердяуш. Котельная ТЧ. Подача и рециркуляция мазута.						
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10;	СПТ-961.2 (общ. на пп. 11 и 12)	-	18186	М	0-45000 кг/ч	62-208 кг/ч
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ _м), где Δ _м =Z _с /Q _м ·100%, Z _с – стабильность нуле- вой точки, Q _м - измеренная вели- чина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F40	40	D60AA102000			
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-2к- 24/20	-	10309370			
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ _м), где Δ _м =Z _с /Q _м ·100%, Z _с – стабильность нуле- вой точки, Q _м - измеренная вели- чина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F25	25	D607D602000			
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-2к- 24/20	-	10310718			

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
Узел 12. Учет ТЭ. Ст. Бердяуш. Котельная ТЧ. Вывод тепловой энергии						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06;	ЛОГИКА 8961	-		Q		Q _{max} = 2,75 Гкал/ч
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10;	СПТ-961.2 (общ. на пп. 11 и 12)		18186			
Преобразователь расхода, ± 1,0%, Госреестр № 17858-06	ПРЭМ-80 L0-00B1	80	299222	G	0,29- 180 м ³ /ч	G _{max} = 110,0 м ³ /ч
Преобразователь расхода, ± 1,0%, Госреестр № 17858-06	ПРЭМ-80 L0-00B1	80	299224		0,29- 180 м ³ /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	9363/ 9363А			
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2269			
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3612			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-03	Метран-55- ДИ-515-t5- 1,6МПа-42- M20-C	-	926004			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-03	Метран-55- ДИ-515-t5- 1,6МПа-42- M20-C	-	926005			

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
Узел 13. Учет ГВС. Ст. Бердяуш. Котельная ТЧ. Вывод горячей воды						
Теплосчетчик электромагнитный, для закрытых систем водоснабжения (ЗВСТ) δq по ГОСТ Р 51649 класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-6И) с ППС-1П-И2	32	100926 (ППС-1П-И2 - 201866)	Q G	0,03-30 м ³ /ч	Q _{ср} ГВС= 0,950 Гкал/ч; Q _{max} ГВС= 2,280 Гкал/ч; Q _{цирк} ГВС = 0,190 Гкал/ч;
Термометр сопротивления(1 шт.), А, Госреестр № 28477-04	ТС-Б	-	1257			G _{ср} ГВС= 11,18 м ³ /ч;
ДД, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/И-1%/2		93424			G _{max} ГВС= 26,82 м ³ /ч.

Средство измерений						
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Узел № 14. Учет мазута. Ст. Кропачево. Котельная ТЧ.						
Подача и рециркуляция мазута.						
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10;	СПТ-961.2 (общ. на пп 14, 15 и 16)	-	18191	М		181-800 кг/ч
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ _м), где Δ _м =Z _с /Q _м ·100%, Z _с – стабильность нуле- вой точки, Q _м - измеренная вели- чина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F40	40	D60AAB02000		0-45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-2к- 24/20	-	10310719			
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ _м), где Δ _м =Z _с /Q _м ·100%, Z _с – стабильность нуле- вой точки, Q _м - измеренная вели- чина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F40	40	D60AA902000		0-45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-2к- 24/20	-	10310714			

Средство измерений						
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Узел 15. Учет пара. Ст. Кропачево. Котельная ТЧ. Выработка пара.						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06;	ЛОГИКА 8961	-		Q		11,99 Гкал/ч
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10;	СПТ-961.2 (общ. на пп 6, 7, 14, 15 и 16)		18191	M		4444,0 м ³ /ч
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{тах} до 0,9Q _{тах} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-10000	200	10488		250- 10000 м ³ /ч	
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2216			
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (хол. вода)		2222			
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (нар. воздух)		3116			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-03	Метран-55- ДИ-515		926023			

Средство измерений						
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Узел 16. Учет пара. Ст. Кропачево. Котельная ТЧ. Пар на собственные нужды						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06;	ЛОГИКА 8961	-		Q	4- 160 м ³ /ч	0,33 Гкал/ч
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10;	СПТ-961.2 (общ. на пп 6, 7, 14, 15 и 16)		18191	М		123,0 м ³ /ч
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{тах} до 0,9Q _{тах} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-160	50	9868			
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3076			
Датчик избыточного давления, ± 1 %, Госреестр № 18375-03	Метран-55- ДИ-515		926010			

Примечания:

а) В колонке «Измеряемая величина» Таблицы 1:

M – массовый расход мазута или пара, кг/ч;

Q – тепловая энергия в водяных или паровых системах теплоснабжения, Гкал/ч;

G – объемный расход в водяных системах теплоснабжения, т/ч;

б) В колонке «Параметры узла учета» Таблицы 1:

Q_{срГВС} – средний тепловой поток на ГВС (берется по характеристике потребителя);

Q_{тахГВ} – максимальный тепловой поток на ГВС;

Q_{циркГВ} – расход тепла на нагрев циркуляционной воды (тепловые потери на расчетном участке);

G_{срГВС} – средний расход на ГВС;

G_{тахГВ} – максимальный расход воды на ГВС

Пределы допускаемых относительных погрешностей по каналам узлов учета приведен в таблице 2.

Таблица 2

Подсистема ТЭР	№ узла учета	Пределы допускаемых погрешностей	Значения погрешностей
Учет ТЭ и ГВС	13	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в закрытых водяных системах теплоснабжения при разности температур в подающем и обратном трубопроводах, %:	$\pm(2+4\Delta t_{\min}/\Delta t+0,01G_p/G)$, где G_p – наибольшее значение расхода, Δt_{\min} – 1,2,3°C
	12		$\pm(2+12/\Delta t+0,01\cdot G_p/G)$
	12	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя t в системах теплоснабжения, °C	при измерении t -ры теплоносителя $\pm(0,02+0,0005t)$
	13		при измерении разности t -ры теплоносителя $\pm(0,04+0,0005\Delta t)$
			при измерении t -ры наружного воздуха $\pm(+0,4+0,0002t_a)$
12,13	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (объема) воды в диапазоне расходов $0,04Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$, %	при измерении t -ры теплоносителя $\pm(0,25+0,002\cdot t)$	
Учет пара	3, 4, 5, 8, 9, 10, 15, 16	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии перегретого пара в диапазоне расходов, %. - при $0,1Q_{\max} \leq Q \leq 0,3Q_{\max}$: - при $0,3Q_{\max} < Q \leq Q_{\max}$:	± 5
			± 4
		Пределы допускаемого значения относительной погрешности измерений массы пара в диапазоне расхода $0,1Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$, %	± 3
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры пара t на узлах учета пара, °C	при измерении t -ры теплоносителя $\pm(0,15+0,002\cdot t)$
			при измерении t -ры наружного воздуха $\pm(0,15+0,002\cdot t)$
Учет мазута	1, 2, 6, 7, 11, 14	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы мазута, %	$\pm(0,15+\Delta_m)$, где $\Delta_m = Z_s/Q_m \cdot 100\%$, Z_s – значение стабильности нуля расходомера, указанное в РЭ, Q_m – измеряемая величина (массовый расход мазута)
	1-16	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %	$\pm 0,1$

Диапазон изменений температуры, °С	
- воды	1...150
- пара	30 ... 270
- мазута	30...200

Максимальное давление в измерительных трубопроводах, МПа	
- воды	2,5
- пара	4
- мазута	4

Диапазон измерений разности температур воды в подающем и обратном трубопроводе, °С	2...130
--	---------

Условия эксплуатации:

- температура (уровень ИВС), °С	+15...+25
- температура (уровень ИВКЭ), °С	-10...+50
- влажность при 35°С, 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

Примечания.

Допускается замена теплосчетчиков и первичных преобразователей на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АСКУ ТЭР как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АСКУ ТЭР измерительных компонентов:

- СПТ 961.2, АДС97, КМ-5-БИ, ПРЭМ, Promass80F, ДРГ.М, УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- ИД 1,6, ТС-Б, КТСП-Р, ТПТ-1-3 – среднее время наработки на отказ не менее 65000 часов;
- Метран-55-ДИ-515 – среднее время наработки на отказ не менее 150000 часов;
- МИДА-БП – среднее время наработки на отказ не менее 180000 часов.

Среднее время восстановления (Тв), при выходе из строя оборудования:

- для приборов уровня ИВКЭ - $T_v \leq 168$ часов;
- для УСПД ЭКОМ-3000, СОЕВ - $T_v \leq 24$ часа;
- для сервера, компьютера АРМ, модема - $T_v \leq 1$ час;

Защита технических и программных средств АСКУ ТЭР от несанкционированного доступа.

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):

- панели подключения к электрическим интерфейсам теплосчетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, СБД, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий теплосчетчика следующих событий:

- фактов параметрирования счетчика;

- фактов пропадания показаний;
 - фактов коррекции времени.
- Возможность коррекции времени в:
- теплосчетчиках (функция автоматизирована);
 - УСПД (функция автоматизирована);
 - СБД (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- Глубина архивов сохраняемых в приборах учета ТЭР составляет не менее: 35 суток для почасового архива, 12 месяцев для посуточного архива, 3 года для помесячного архива;
- Глубина архивов сохраняемых в УСПД ЭКОМ-3000 36 месяцев для посуточного архива, 36 месяцев для помесячного архива, 36 месяцев для годового архива;
- Глубина архивов сохраняемых на сервере, хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АСКУ ТЭР типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Комплектность АСКУ ТЭР определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Южно-Уральской железной дороги – вторая очередь (АСКУ ТЭР Южно-Уральской ЖД – вторая очередь). Методика поверки». МП-774/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2010 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Расходомер Promass 80F – «ГСИ. Расходомеры массовые Promass. Методика поверки», утвержденной «ВНИИМС» в августе 2007 г.;
- Расходомер ДРГ.М – по 311.01.00.000 МИ «РЕКОМЕНДАЦИЯ. ГСИ. Датчики расхода газа ДРГ.М. Методика поверки»;
- Тепловычислитель СПТ961.2 – по методике поверки МП-2203-0042-2006, утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2006 г.;
- Теплосчетчик ЛОГИКА 8961 – в соответствии с РАЖГ.421431.016 ПМ2 «Теплосчетчики ЛОГИКА 8961. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 07.2007 г.;
- Датчик избыточного давления Метран-55-ДИ – в соответствии с МИ 4112-012-2001;
- Датчик давления МИДА – по ТНКИ.406233.032РЭ (пп 3.5 Методика поверки);
- Термометр сопротивления ТПТ-1-3 – по ГОСТ Р 8.624-2006;
- Датчик давления ИД 1,6 – по 1997-89 «Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по МП26-262-99;

- Теплосчетчик КМ-5-6И – по методике поверки МП 4218-010-42968951-2006, согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2006 г.;
- Расходомер ПРЭМ – по методике поверки РБЯК.407111.039МП, утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2006 г.;
- Комплект термометров сопротивления КТСП-Р – поверка производится по ГОСТ 8.461-82 ГСИ;
- Термометр сопротивления ТС-Б – проверка производится по ГОСТ 8.461-82;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО для работы с приборами учета системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+50°C, цена деления 1°C.

Межповерочный интервал 2 года.

СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом: «Методика (методы) измерений количества тепловой энергии, объема воды, массы пара и мазута с использованием системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Южно-Уральской железной дороги – вторая очередь (АСКУ ТЭР Южно-Уральской ЖД – вторая очередь). МВИ- 645/446-01.00229-2010».

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 8.596-2002 «Метрологическое обеспечение измерительных систем».

ГОСТ Р 8.595-2004 « ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений».

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

ГОСТ Р 51649-2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».

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

Техно-рабочий проект КНГМ.411011.100

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «Отраслевой центр внедрения новой техники и технологий», г. Москва.

129626, Россия, г. Москва, 3-я Мытищинская ул., д.10, стр. 8

Тел.: +7 (495) 933-33-43 доб. 10-25

Факс: +7(495) 933-33-43 доб. 10-06

Заместитель начальника Управления
программы Ресурсосбережение ЗАО



В.Ф. Дудкин