

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

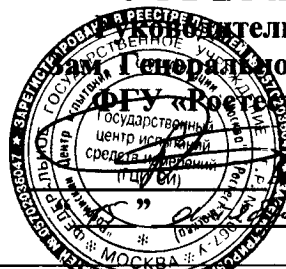
УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ФГУ «Ростест-Москва»

С. Евдокимов

2010 г.



<p><b>Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Западно-Сибирской железной дороги – третья очередь (АСКУ ТЭР Западно-Сибирской ЖД – третья очередь)</b></p>	<p><b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер</b> <b>№ <u>45962-10</u></b></p>
--	--

Изготовлена по техно-рабочему проекту КНГМ.411012.100 ЗАО "Отраслевой центр внедрения новой техники и технологий", г. Москва. Заводской номер 003.

### НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Западно-Сибирской железной дороги – третья очередь (АСКУ ТЭР Западно-Сибирской ЖД – третья очередь), далее – Система, предназначена для измерений количества тепловой энергии в водяных и паровых системах теплоснабжения, количества горячей воды, пара и количества мазута, для осуществления автоматизированного коммерческого (технического) учета и контроля потребления количества тепловой энергии в водяных и паровых системах теплоснабжения, количества горячей 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 Западно-Сибирской 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 пара;
- подсистема учета мазута.

АСКУ ТЭР Западно-Сибирской ЖД – третья 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 узлах учета тепловой энергии используются:

1) Электромагнитные теплосчетчики КМ-5 (мод. КМ-5-6И, КМ-5-7, КМ-5-4 и КМ-5-2), которые выполняют преобразования выходных сигналов датчиков расхода, температуры и давления теплоносителя в значения физических величин, вычисляет и ведет коммерческий учет теплоты и массы теплоносителя. Для измерения температуры в подающем и обратном трубопроводах применены комплекты термосопротивлений КТСП-Р; для измерения температуры наружного воздуха устанавливаются ТСП-Р. Для измерения давления выбраны преобразователи избыточного давления ИД-1,6;

2) Многоканальный теплосчетчик электромагнитный МКТС, состоящий из системного блока МКТС, который выполняет преобразования выходных сигналов с измерительных модулей (ИМ), комплектов преобразователей температуры (ПТ) для измерения разности температур (подобранные пары преобразователей сопротивлений платиновых) или отдельных ПТ, преобразователей давления (ПД), также входящих в состав теплосчетчика. Теплосчетчик обеспечивает выдачу по интерфейсу RS232 (или RS485, USB) значений всех измеряемых величин и всех архивных данных.

На узлах учета горячего водоснабжения организация учета потребления тепловой энергии и массы теплоносителя осуществляется на базе теплосчетчика электромагнитного КМ-5 (мод. КМ-5-6И). Для измерения температуры горячей воды используется термометр сопротивления ТСП-Р. Для измерения давления выбраны преобразователи избыточного давления ИД-1,6.

На узлах учета пара установлены первичные преобразователи (датчики расхода ДРГ.М, термометры сопротивления, преобразователи избыточного давления. Организация учета потребления энергоносителя осуществляется на базе тепловычислителя СПТ961.2, выполняющего преобразование выходных сигналов датчиков расхода, температуры и давления теплоносителя в значения физических величин, вычисляющего и ведущего коммерческий учет теплоты и массы теплоносителя. Датчик температуры холодной воды определяет количество тепла отпущенного в тепловую сеть. Датчик температуры наружного воздуха устанавливается для анализа работы котельной.

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.

Каждый прибор учета поддерживает функцию передачи данных по интерфейсам RS-232/RS-485 с использованием протокола обмена, уникального для каждого типа вычислителей.

Передача данных в цифровом виде с приборов учета осуществляется по запросу устройства сбора и передачи данных (УСПД).

Также возможно считывание информации с приборов учета как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

Настоящей Системой охватываются Омское (НОД-1), Новосибирское (НОД-2), Кузбасское (НОД-3) и Алтайское (НОД-4) отделения Западно-Сибирской дороги. В состав Системы включены 36 узлов учета ТЭР. Места расположения приборов учёта ТЭР, входящих в состав оборудования уровня ИВКЭ, приведены в техно-рабочем проекте КНГМ.411012.100.

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 от узлов учета на уровень ИКП используются устройства сбора и передачи данных УПД-1М, работающие как устройства передачи данных в "прозрачном" режиме (вычислители подключаются к УПД-1М по интерфейсу RS-485), а также GSM-модемы Siemens TC65 (вычислители подключаются к модему по интерфейсу RS-232).

УПД-1М размещаются в шкафах передачи данных ШПД-1 или в шкафах автоматизации котельных (ШАК). GSM-модемы и их блоки питания размещаются в шкафах передачи данных ШПД-3 или в шкафах автоматизации котельной.

УСПД ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09), установленный на АСКУ ТЭР Западно-Сибирской ЖД (Госреестр № 36686-08), имеет резервы обеспечивающие опрос дополнительных 7 узлов учета ТЭР расположенных в Омском отделении дороги.

УСПД ЭКОМ-3000, установленный на АСКУ ТЭР Западно-Сибирской ЖД - вторая очередь (Госреестр № 39317-08), имеет резервы обеспечивающие опрос дополнительных 29 узлов учета ТЭР расположенных в Новосибирском, Кузбасском и Алтайском отделениях дороги.

Оборудование уровня ИКП включает также:

- каналообразующую аппаратуру: GSM-модемы Siemens TC65 или УСПД УПД-1М, работающий в "прозрачном" режиме (вычислители подключаются к УПД-1М по интерфейсу RS-485), преобразователь интерфейсов RS-232 – RS 422/485, адаптер АПС-79.

В состав уровня ИВКС входят:

- сервер;
- автоматизированные рабочие места (АРМы).

В состав уровня ИВКС входит сервер, установленный на АСКУ ТЭР Западно-Сибирской ЖД (Госреестр № 36686-08) и 12 компьютеров АРМ.

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 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 Западно-Сибирской железной дороги – третья очередь входят: специализированный программный комплекс "Энергосфера" и встроенные ПО теплосчетчиков, тепловычислителей 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;
- приём сигналов от источников точного времени GPS-приемником, входящим в состав УСПД ЭКОМ-3000М;
- корректировка времени всех приборах учёта ТЭР и сервера по времени GPS-приемника, входящего в состав УСПД ЭКОМ-3000М;
- синхронизация времени всех приборах учёта 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  $\pm 5$  с/сутки.

## МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АСКУ ТЭР приведен в таблице 1.

Таблица 1

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.)
<b>Узлы учета на котельных</b>						
<b>Узел учета № 1. Учет пара. НОД-1. Ст. Входная. Котельная депо. Общая выработка пара.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06;	ЛОГИКА 8961	-		Q		4,97 Гкал/ч
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	СПТ-961.2		18119	М		1439,5 м <sup>3</sup> /ч
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-2500	100	05829		62,5- 2500 м <sup>3</sup> /ч	
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t ) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4563			
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t ) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		1836			
Термометр сопротивления, ± (0,15 + 0,002 t ) °С, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		1858			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55- ДИ-515		929197			

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			
<b>Узел учета № 2. Учет ТЭ. НОД-1. Ст. Татарская. Вагонное депо. Модульная котельная (ВЧД-4). Отпуск тепловой энергии на депо</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ОВСТ $\delta_q$ по ГОСТ Р 8.591, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-7)	200/ 200;  под- пит- ка – 50мм	319662/ 319652	Q  G	1,0 - 1000 м <sup>3</sup> /ч	2,44 Гкал/ч
						97,6 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р	-	2635			
			18034			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2		56558			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2		96147			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2		53006			

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			
<b>Узел учета № 3. Учет мазута. НОД-1. Ст. Омск. Котельная Омск- Пассажирский. Подача и рециркуляция мазута.</b>						
Тепловычислитель (общ. на уу. 3 и 4), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	СПТ-961.2	-	18187	М	-	6830 кг/ч
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ <sub>м</sub> ), где Δ <sub>м</sub> =Z <sub>с</sub> /Q <sub>м</sub> ·100%, Z <sub>с</sub> – стабильность нулевой точки, Q <sub>м</sub> - измеренная величина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F50	50	D705DA02000		0-70000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП-106-2к- 24/20	-	10311136		-	
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ <sub>м</sub> ), где Δ <sub>м</sub> =Z <sub>с</sub> /Q <sub>м</sub> ·100%, Z <sub>с</sub> – стабильность нулевой точки, Q <sub>м</sub> - измеренная величина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F50	50	D705D902000		0-70000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП-106-2к- 24/20	-	10310709		-	



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			
<b>Узел учета № 4. Учет пара. НОД-1. Ст. Омск. Котельная Омск- Пассажирский. Общая выработка пара.</b>						
Теплосчетчик (общ. на уу 3 и 4), Госреестр № 32074-06;	ЛОГИКА 8961	-	18187	Q	250- 10000 м <sup>3</sup> /ч	5,7 Гкал/ч
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	СПТ-961.2			M		1670 м <sup>3</sup> /ч
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Q <sub>max</sub> до 0,9 Q <sub>max</sub> : ± 1,0%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-10000	200	0822			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4555			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		1358			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		2214			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55- ДИ-515		929188			

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			
<b>Узел учета № 5. Учет пара. НОД-2. Ст. Новосибирск-Главный. Районная котельная ДВТУ. Отпуск пара.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06;	ЛОГИКА 8961	-	17992	Q	250- 10000 м <sup>3</sup> /ч	19,74 Гкал/ч
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	СПТ-961.2			M		9493,67 м <sup>3</sup> /ч
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Q <sub>max</sub> до 0,9 Q <sub>max</sub> : ± 1,0%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-10000	200	10496			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4013			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		4171			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		1381			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55- ДИ-515		929204			

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.)
<b>Узел учета № 6. Учет ГВС. НОД-2. Ст. Новосибирск-Главный. Котельная ССМП - 653. Вы- вод ГВС.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный , для ОВСТ $\delta_q$ по ГОСТ Р 8.591, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-6И)  ППС-1П-И2	80	101173  201823	Q  G	0,16 - 160 м <sup>3</sup> /ч	Q <sub>срГВС</sub> = 0,090 Гкал/ч;  Q <sub>maxГВС</sub> = 0,216 Гкал/ч;  G <sub>срГВС</sub> = 1,64 м <sup>3</sup> /ч;  G <sub>maxГВС</sub> = 3,93 м <sup>3</sup> /ч.
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 28477-04	ТС-Б		1238			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2		93373			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2		92813			
<b>Узел учета № 7. Учет мазута. НОД-2. Ст. Карасук. Котельная депо (ТЧ-10). Подача и рецир- куляция мазута.</b>						
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	СПТ-961.2	-	18000	M	0- 45000 кг/ч	0-360 кг/ч
Расходомер кориолисовый массовый, Госреестр № 15201-07	Promass 80F40	40	D7061402000			
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-2к- 24/20	-	10310722			
Расходомер кориолисовый массовый, Госреестр № 15201-07	Promass 80F40	40	D7061502000			0- 45000 кг/ч
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-2к- 24/20	-	10310711			

<b>Средство измерений</b>						
<b>Вид СИ, класс точности, № Госреестра</b>	<b>Обозначение, тип</b>	<b>Диаметр прибора, Ду, мм</b>	<b>Заводской № СИ</b>	<b>Измеряемая величина</b>	<b>Диапазон измерений</b>	<b>Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)</b>
<b>Узел учета № 8. Учет ТЭ. НОД-2. Ст. Карасук. Районная котельная. Вывод тепла.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ОВСТ $\delta_q$ по ГОСТ Р 8.591, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	100/ 100; под- пит- ка – 80мм	310934/ 310923	Q  G	0,25 - 250 м <sup>3</sup> /ч	0,52 Гкал/ч  20,8 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р		12000			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2		103840			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2		103912			

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			
<b>Узел учета № 9. Учет пара. НОД-2. Ст. Инская. Котельная ТЧ-5. Пар с котла КЕ 4/14.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 9 и 10), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961  СПТ-961.2	-	18018	Q  M		2,66 Гкал/ч  563,38 м <sup>3</sup> /ч
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Q <sub>max</sub> до 0,9 Q <sub>max</sub> : ± 1,0%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-800	80	06473		20-800 м <sup>3</sup> /ч	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4588			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		0387			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		2058			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55- ДИ-515		929184			
<b>Узел учета № 10. Учет пара. НОД-2. Ст. Инская. Котельная ТЧ-5. Пар с котла Е 1/9.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 9 и 10), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961  СПТ-961.2		18018	Q  M		0,67 Гкал/ч  226,75 м <sup>3</sup> /ч
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Q <sub>max</sub> до 0,9 Q <sub>max</sub> : ± 1,0%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-400	80	08455		10-400 м <sup>3</sup> /ч	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2003			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2		929208			

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, ка, расход и т.д.)
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
<b>Узел учета № 11. Учет ТЭ. НОД-2. Ст. Инская. Котельная ТЧ-5. Общая выработка тепловой энергии.</b>						
Теплосчетчик, для ОВСТ $\delta_q$ по ГОСТ Р 8.591, Госреестр № 28118-09;  в том числе: Первичный преобразователь (ППР), С Первичный преобразователь (ППР), С  Первичный преобразователь (ППР), Первичный преобразователь (ППР), Датчик давления Датчик давления  термопреобразователи сопротив- ления (2 шт.), А, Госреестр № 14640-05  Комплект термопреобразовате- лей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 31430-06	МКТС	-	2945	Q	10 Гкал/ч  285,71 м <sup>3</sup> /ч	
	M121-K- Ду300Ф	300	6603	G		
	M121-K- Ду65Ф	65	9767		2.5- 2500 м <sup>3</sup> /ч  0,105- 105 м <sup>3</sup> /ч	
	M 021	-	11241			
	M 021		11242			
	ПД-МКТС		4047			
	ПД-МКТС		4048			
	ТПТ-1-3		4068/4069			
	КТС-Т		4797 г/х			

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			
<b>Узел учета № 12. Учет ТЭ. НОД-2. Ст. Чулымская. Котельная ПРММ. Вывод тепла.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ОВСТ $\delta_q$ по ГОСТ Р 8.591, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-7)	200/ 200;	319679	Q	1,0 - 1000 м <sup>3</sup> /ч	7,9 Гкал/ч
			319651	G		395 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р	-	10982/10982			
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р		8715/8715			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2		92836			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2		96332			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2		94472			

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			
<b>Узел учета № 13. Учет пара. НОД-2. Ст. Болотная. Котельная ППП. Отпуск пара.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961 СПТ-961.2	-	18004	Q		2,36 Гкал/ч
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Q <sub>тах</sub> до 0,9 Q <sub>тах</sub> : ± 1,0%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-5000	150	08501	M	125- 5000 м³/ч	1493,77 м³/ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4594			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		4586			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		2056			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55- ДИ-515		929185			
<b>Узел учета № 14. Учет пара. НОД-2. Ст. Черепаново. Котельная ПМ. Общая выработка пара.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961 СПТ-961.2		17969	Q		7,98 Гкал/ч
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Q <sub>тах</sub> до 0,9 Q <sub>тах</sub> : ± 1,0%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-10000	200	10496	M	250- 10000 м³/ч	1815,43 м³/ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3655			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		1391			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		3690			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55- ДИ-515		929214			



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			
<b>Узел учета № 15. Учет пара. НОД-3. Ст. Новокузнецк. Котельная ТЧ.</b>						
<b>Общая выработка пара.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961 СПТ-961.2		17956	Q		9,41 Гкал/ч
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Q <sub>тах</sub> до 0,9 Q <sub>тах</sub> : ± 1,0%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-10000	200	10494	M	250- 10000 м <sup>3</sup> /ч	4464,3 м <sup>3</sup> /ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	1384			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		2425			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		2665			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55- ДИ-515		929180			
<b>Узел учета № 16. Учет пара. НОД-3. Ст. Топки. Котельная ТЧ-13. Отпуск пара.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961 СПТ-961.2	-	17958	Q		8,1 Гкал/ч
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Q <sub>тах</sub> до 0,9 Q <sub>тах</sub> : ± 1,0%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-5000	150	08500	M	125- 5000 м <sup>3</sup> /ч	2732,79 м <sup>3</sup> /ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4151			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		3679			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		4578			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55- ДИ-515		929181			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55- ДИ-515		929202			

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			
<b>Узел учета № 17. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Топки. Котельная ТЧ-13. Вывод тепла.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ОВСТ $\delta_q$ по ГОСТ Р 8.591, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-7)	200/ 200	319676	Q	1,0 - 1000 м <sup>3</sup> /ч	3,75 Гкал/ч  150 м <sup>3</sup> /ч
			319653	G		
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р	-	5763			
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р		5766			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа/ И-1%/2		93829			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		93082			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа /И-1%/2		20040909160 02388			
<b>Узел учета № 18. Учет пара. НОД-4. Ст. Алтайская. Котельная локомотивного депо (ТЧ). Отпуск пара.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель, $\pm 0,05\%$ , Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961			Q	250- 10000 м <sup>3</sup> /ч	9,96 Гкал/ч
	СПТ-961.2		17995			
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Qтах до 0,9 Qтах: $\pm 1,0\%$ , Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-10000	200	11175	M		2664,3 м <sup>3</sup> /ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		1353			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		3658			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		2019			
Датчик избыточного давления, $\pm 1\%$ , Госреестр № 18375-08	Метран-55- ДИ-515		929200			

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			
<b>Узел учета № 19. Учет ТЭ. НОД-4. Ст. Рубцовск. Котельная ПРММ. Вывод тепла № 1.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ОВСТ $\delta_q$ по ГОСТ Р 8.591, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-7)	300/ 200	319323	Q	Ду300: 2,6- 2500 м <sup>3</sup> /ч;	7,9 Гкал/ч
			31939	G		316 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р		93875		Ду200: 1,0 - 1000 м <sup>3</sup> /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р		93939			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		93434			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		94136			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа /И-1%/2		2017			
<b>Узел учета № 20. Учет ТЭ. НОД-4. Ст. Рубцовск. Котельная ПРММ. Вывод тепла № 2.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ОВСТ $\delta_q$ по ГОСТ Р 8.591, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-7)	200/ 100	319677	Q	Ду200: 1,0 - 1000 м <sup>3</sup> /ч;	5,4 Гкал/ч
			319705	G		216 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б		10433		Ду100: 0,25 - 250 м <sup>3</sup> /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б		20305			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа/ И-1%/2		93421			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		95896			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа /И-1%/2		95171			

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				
<b>Коммерческие узлы учета у потребителя</b>							
<b>Узел учета № 21. Учет ТЭ. НОД-1. Ст. Татарская. Ул. Некрасова, 57.</b>							
<b>Административное здание ЭЧ-5.</b>							
Теплосчетчик электромагнитный, С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	40/	319112/	Q	0,05-40 м <sup>3</sup> /ч	0,04 Гкал/ч  1,6 м <sup>3</sup> /ч	
		40	319806				
	Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р		41653/ 41647			G
		Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа/ И-1%/2	93884			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2	93968					
<b>Узел учета № 22. Учет пара. НОД-1. Ст. Комбинатская. Здание мастерских.</b>							
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961			Q	4-160 м <sup>3</sup> /ч	0,26 Гкал/ч  80,41 м <sup>3</sup> /ч	
	СПТ-961.2		17993				M
	Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Qтах до 0,9 Qтах: ± 1,0%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-160	50	10336			
	Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		2081			
	Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		929206			
<b>Узел учета № 23. Учет пара. НОД-1. Ст. Комбинатская. Здание горючего поста, компрессорная.</b>							
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961			Q	10-400 м <sup>3</sup> /ч	0,82 Гкал/ч  315,83 м <sup>3</sup> /ч	
	СПТ-961.2		18003				M
	Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1 Qтах до 0,9 Qтах: ± 1,0%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-160	100 (80)	08473			
	Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		1849			
	Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		929189			

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				
<b>Узел учета № 24. Учет ТЭ. НОД-2. Ст. Новосибирск-Главный. Ул. Шамшурина, 49. ДОЛБ.</b>							
Теплосчетчик электромагнитный (общ. на уу. 24 и 25), С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-6И) с ППС-1П-И2:	50/ 50	101167	Q	0,06-60 м <sup>3</sup> /ч	0,068	
			202296; 202465			G	0,85 м <sup>3</sup> /ч
			1614/ 1614А				
			93644				
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа/ И-1%/2		93628				
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2						
<b>Узел учета № 25. Учет ГВС. НОД-2. Ст. Новосибирск-Главный. Ул. Шамшурина, 49. ДОЛБ.</b>							
Теплосчетчик электромагнитный (общ. на уу. 24 и 25), для ОВСТ δ <sub>q</sub> по ГОСТ Р 8.591, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-6И) с ППС-1П-И2:	32	101167	Q	0,03-30 м <sup>3</sup> /ч	Q <sub>срГВС</sub> = 0,028	
			202289			G	G <sub>срГВС</sub> = 0,067
							G <sub>циркГВС</sub> = 0,06
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 28477-04	ТС-Б		1238			G <sub>срГВС</sub> = 0,47	
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		92766			G <sub>срГВС</sub> = 1,12	
<b>Узел учета № 26. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Тайга. Ул. Щетинкина, 61, а. Санаторий-профилакторий.</b>							
Теплосчетчик электромагнитный, С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	32/ 32	89774	Q	0,03-30 м <sup>3</sup> /ч	0,169	
						G	6,76
							м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р		5785				
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа/ И-1%/2		66604				
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		93444				

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			
<b>Узел учета № 27. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Промышленная. Дом связи.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	50/ 50	320210	Q	0,06-60 м <sup>3</sup> /ч	0,24 Гкал/ч
			320169	G		9,6 м <sup>3</sup> /ч
	КТСП-Р	8205				
	ИД -1,6МПа/ И-1%/2	92809				
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		92758			
<b>Узел учета № 28. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Междуреченск. Здание ПТО.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	32/ 32	89798	Q	0,03-30 м <sup>3</sup> /ч	0,067 Гкал/ч
			89760	G		3,35 м <sup>3</sup> /ч
	КТСП-Р	8751				
	ИД -1,6МПа/ И-1%/2	93375				
	ИД 1,6МПа/ И-1%/2	63345				
<b>Узел учета № 29. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Ерунаково. Пост ЭЦ.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный (общ. на уу. 29 и 30), С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-6И) с ППС-1П-И2:	32/ 32	101172	Q	0,03-30 м <sup>3</sup> /ч	0,04301 Гкал/ч
			202287; 202284	G		1,72 м <sup>3</sup> /ч
	КТС-Б	5187,5185				
	ИД -1,6МПа/ И-1%/2	96639				
	ИД 1,6МПа/ И-1%/2	93566				

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Всего листов 30
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
<b>Узел учета № 30. Учет ГВС. НОД-3. Ст. Ерунаково. Пост ЭЦ.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный (общ. на уу. 29 и 30), для ОВСТ $\delta_q$ по ГОСТ Р 8.591, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-6И) с ППС-1П-И2:	25	101172 202280	Q G	0,016 -16 м <sup>3</sup> /ч	$Q_{срГВС} = 0,087$ Гкал/ч; $Q_{maxГВС} = 0,209$ Гкал/ч;
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б		18843			$Q_{циркГВС} = 0,017$ Гкал/ч; $G_{срГВС} = 1,58$ м <sup>3</sup> /ч;
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		93429			$G_{нпГВС} = 0,087$ м <sup>3</sup> /ч.
<b>Узел учета № 31. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Ерунаково. Контора ДС.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный (общ. на уу. 31 и 32), С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-6И) с ППС-1П-И2:	32/ 32	101165 202290; 202286	Q G	0,03- 30 м <sup>3</sup> /ч	0,03251 Гкал/ч  1,3 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б		33594; 33598			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа/ И-1%/2		94643			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		66433			
<b>Узел учета № 32. Учет ГВС. НОД-3. Ст. Ерунаково. Контора ДС.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный (общ. на уу. 31 и 32), для ОВСТ $\delta_q$ по ГОСТ Р 8.591, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-6И) с ППС-1П-И2:	25/ 15	101165 202428, 202464	Q G	Ду25 0,016 -16 м <sup>3</sup> /ч;	$Q_{срГВС} = 0,087$ Гкал/ч; $Q_{maxГВС} = 0,209$ $Q_{нпГВС} = 0,087$ Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б		33614, 33611		Ду15 0,006 -6 м <sup>3</sup> /ч.	$Q_{циркГВС} = 0,017$ Гкал/ч; $G_{срГВС} = 1,45$ м <sup>3</sup> /ч;
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа/ И-1%/2		63315			$G_{maxГВС} = 3,48$ м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		92949			

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			
<b>Узел учета № 33. Учет ТЭ. НОД-3. Г. Новокузнецк. Ул. Вокзальная, 3а, ул. Транспортная, 2, корп. 10. Табельная, цех дефектоскопии.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ОВСТ $\delta_q$ по ГОСТ Р 8.591, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-4 (мод. КМ-5-4)	15/ 15	32001	Q	0,006 - 6 м <sup>3</sup> /ч.	0,05818 Гкал/ч  0,73 м <sup>3</sup> /ч
			319973	G		
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р		8318			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		93836			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		92936			
<b>Узел учета № 34. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Ленинск-Кузнецкий 2. Пост ЭЦ.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ОВСТ $\delta_q$ по ГОСТ Р 8.591, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-4 (мод. КМ-5-4)	32/ 32	89795	Q	0,03-30 м <sup>3</sup> /ч	0,078 Гкал/ч  3,14 м <sup>3</sup> /ч
			89752	G		
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р		5772			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		88339			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		92842			
Водосчетчик, А, Госреестр № 23647-07	ВСТ		179914			
<b>Узел учета № 35. Учет ТЭ. НОД-4. Ст. Заринская. Ул. Железнодорожная, 53. Контра ПЧ (Здание ПТО)</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	40/ 40	320018/ 319984	Q	0,04-40 м <sup>3</sup> /ч	0,068138 Гкал/ч  1,70 м <sup>3</sup> /ч
				G		
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р		16264/ 16264А			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		93251			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		93850			



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			
<b>Узел учета № 36. Учет ТЭ. НОД-4. Ст. Заринская. Ул. Железнодорожная, 43. Административное здание (товарная контора).</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	40/ 40	32008/ 319967	Q	0,04-40 м <sup>3</sup> /ч	0,07677 Гкал/ч
				G		1,92 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р		8717/ 8717А			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		93631			

**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<sub>срГВС</sub>* – средний тепловой поток на ГВС (берется по характеристике потребителя);

*Q<sub>ниГВС</sub>* – тепловой поток на ГВС в неотопливаемый период;

*Q<sub>тахГВ</sub>* – максимальный тепловой поток на ГВС;

*Q<sub>циркГВ</sub>* – расход тепла на нагрев циркуляционной воды (теплопотери на расчетном участке);

*G<sub>срГВС</sub>* – средний расход на ГВС;

*G<sub>тахГВ</sub>* – максимальный расход воды на ГВС;

**в) Краткие обозначения:**

*общ. на уу* – теплосчетчик (тепловычислитель), общий для нескольких узлов учета;

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	2, 6, 8, 11, 12, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в закрытых водяных системах теплоснабжения при разности температур в подающем и обратном трубопроводах, %:	Для ЗВСТ: $\delta Q_{\max} \pm (2 + 4\Delta t_{\min} / \Delta t + 0,01 G_v / G)$ %, где $G_v$ – наибольшее значение расхода, $\Delta t_{\min}$ – 1,2,3°C; Для ОВСТ по ГОСТ Р 8.591
	2, 6, 8, 11, 12, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36	Пределы допускаемой абсолютной (относительной) погрешности измерений температуры, %:	при измерении т-ры теплоносителя $\pm(0,15 + 0,002 \cdot t)$ при измерении разности т-ры теплоносителя $ \Delta t  \pm(+0,03\Delta t_{\min} + 0,005\Delta t)$ при измерении т-ры наружного воздуха $ \Delta t_a  \pm(+0,4 + 0,0002t_a)$
	2, 6, 8, 11, 12, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (объема) воды в диапазоне расходов $0,04Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ , %	$\pm 2$
	1, 4, 5, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 22	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии пара в диапазоне расходов, % - при $0,1Q_{\max} \leq Q \leq 0,3Q_{\max}$ : - при $0,3Q_{\max} < Q \leq Q_{\max}$ :	$\pm 5$ $\pm 4$
Учет пара	1, 4, 5, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 22	Пределы допускаемого значения относительной погрешности измерений массы пара в диапазоне расхода $0,1Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ , %	$\pm 3$
	1, 4, 5, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 22	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры пара $t$ на узлах учета пара, °С	при измерении т-ры теплоносителя $\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$ при измерении т-ры наружного воздуха $\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$
Учет мазута	3, 7	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
		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:**

7. 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, МКТС, ДРГ.М, КМ-5, УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- ИД 1,6, ТС-Т, КТС-Б, КТСП-Р, ТПТ-1-3 – среднее время наработки на отказ не менее 65000 часов;
- МИДА-БП – среднее время наработки на отказ не менее 180000 часов.
- Метран-55-ДИ-515 – среднее время наработки на отказ не менее 150000 часов;

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

- для приборов уровня ИВКЭ:
  - не более 168 часов (не более 7 суток) - при наличии ЗИП,
  - не более 720 часов (не более 1 месяца) – без ЗИП;
- для устройств сбора, обработки и передачи данных ЭКОМ-3000:
  - не более 24 часов при наличии ЗИП,
  - не более 336 часов (не более 14 суток)– без ЗИП;
- для каналообразующей аппаратуры: GSM-модемов Siemens TC-65 и УПД-1М, преобразователей интерфейсов RS-232 – RS 422/485.):
  - не более 24 часов при наличии ЗИП,
  - не более 720 часов (не более 1 месяца) – без ЗИП;
- для системы обеспечения единого времени (СОЕВ не более 336 часов (не более 14 суток);
- для серверов не более 168 часов (не более 7 суток).

•  
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 Западно-Сибирской железной дороги – третья очередь (АСКУ ТЭР Западно-Сибирской ЖД – третья очередь). Методика поверки». МП-777/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2010 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Тепловычислитель СПТ961.2 – по методике РАЖГ.421412.025 ПМ2;
- Теплосчетчик ЛОГИКА 8961 – в соответствии с РАЖГ.421431.016 ПМ2 «Теплосчетчики ЛОГИКА 8961. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 07.2007 г.;
- Теплосчетчик МКТС – в соответствии с документом «Теплосчетчик МКТС. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденным в ГЦИ СИ «НИИТеплоприбор».
- Теплосчетчик КМ-5-6И – по методике поверки МП 4218-010-42968951-2006, согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2006 г.;
- Теплосчетчик КМ-5 – по методике поверки МП 42183-010-42968951-2006, согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2006 г.;
- Расходомер ДРГ.М – по 311.01.00.000 МИ «РЕКОМЕНДАЦИЯ. ГСИ. Датчики расхода газа ДРГ.М. Методика поверки»;
- Расходомер Promass 80F – «ГСИ. Расходомеры массовые Promass. Методика поверки», утвержденной «ВНИИМС» в августе 2007 г.;
- Датчик давления МИДА – по ТНКИ.406233.032РЭ (пп 3.5 Методика поверки);
- Термометр сопротивления ТПТ-1-3– по ГОСТ Р 8.624-2006;
- Датчик избыточного давления Метран-55-ДИ – в соответствии с МИ 4112-012-2001;
- Датчик давления ИД-1,6 – по МИ 1997-89 «Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по МП26-262-99;
- Комплект термометров сопротивления КТСП-Р – поверка производится по ГОСТ 8.461-82 ГСИ;
- Термометры сопротивления ТСП-Р – поверка производится по ГОСТ 8.461-82 ГСИ;
- 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°С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал 2 года.

## **СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ**

Измерения производятся в соответствии с документом «Методика (методы) измерений количества тепловой энергии, объема горячей воды, массы пара и мазута с помощью системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Западно-Сибирской железной дороги – третья очередь (АСКУ ТЭР Западно-Сибирской ЖД – третья очередь)» МВИ-648/446-01.00229-2010».

## **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".

Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Министерство топлива и энергетики РФ. 12.09.1995 г, № Вк-4936.

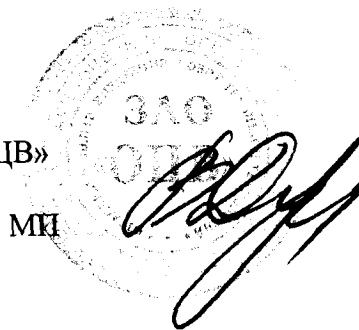
Техно-рабочий проект КНГМ.411012.100.

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 «ОЦВ»



В.Ф. Дудкин