

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<p><b>Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Горьковской железной дороги – третья очередь (АСКУ ТЭР Горьковской ЖД – третья очередь)</b></p>	<p><b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер</b> <b>№ <u>45968-10</u></b></p>
--	--

Изготовлена по техно-рабочему проекту КНГМ.411004.100 ЗАО "Отраслевой центр внедрения новой техники и технологий", г. Москва. Заводской номер 003.

### НАЗНАЧЕНИЕ

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

АСКУ ТЭР Горьковской 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) Теплосчетчики КМ-5 (мод. КМ-5-2, КМ-5-7, КМ-5-6И), который выполняет преобразования выходных сигналов первичных преобразователей расхода (ППС), температуры и давления теплоносителя в значения физических величин, вычисляет и ведет коммерческий учет теплоты и массы теплоносителя. Комплекты термосопротивлений платиновые (тип КТС-Б или КТСП-Р) устанавливаются для определения необходимого количества тепла отпущенного в тепловую сеть в соответствии с утвержденным температурным графиком. Для преобразования избыточного или абсолютного давления неагрессивных сред в унифицированный электрический сигнал применен датчик давления ИД-

1.6МПа/И-1%/2. Теплосчетчик обеспечивает выдачу по интерфейсу RS485 значений всех измеряемых величин и всех архивных данных;

2) Многоканальные теплосчетчики электромагнитные МКТС, состоящие 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:

1) на базе теплосчетчика электромагнитного МКТС, состоящего из системного блока МКТС, который выполняет преобразования выходных сигналов с измерительного модуля (ИМ), отдельного преобразователя температуры (ПТ), преобразователя давления (ПД), также входящих в состав теплосчетчика. Теплосчетчик обеспечивает выдачу по интерфейсу RS232 (или RS485, USB) значений всех измеряемых величин и всех архивных данных;

2) организация учета потребления тепловой энергии и массы теплоносителя осуществляется на базе теплосчетчика электромагнитного КМ-5-6И 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 унифицированный электрический сигнал применен датчик давления ИД-1.6МПа/И-1%/2. Также установлен термопреобразователь ТСП-Р (или ТС-Б) с НСХ Pt500. Теплосчетчик обеспечивает выдачу по интерфейсу RS485 значений всех измеряемых величин и всех архивных данных.

На узлах учета холодного водоснабжения используются:

1) расходомер-счетчик ультразвуковой многоканальный УРСВ «ВЗЛЕТ МР» (УРСВ-520Ц) с цифровой обработкой сигналов, состоящий из четырех преобразователей электроакустических (по два ПЭА В-502 на каждый трубопровод) и вторичного преобразователя Взлет МР, соединенных между собой линиями связи. Для учета расхода холодной воды используется измерительный участок с врезными датчиками по Z-схеме. Теплосчетчик обеспечивает выдачу по интерфейсу RS232 (или RS485, USB) значений всех измеряемых величин и всех архивных данных;

2) электромагнитный расходомер РМ-5-Т с датчиком давления ИД-1.6МПа/И-1%/2, который служит для преобразования избыточного или абсолютного давления неагрессивных сред в унифицированный электрический сигнал. Расходомер обеспечивает выдачу по интерфейсу RS485 значений всех измеряемых величин и всех архивных данных;

3) теплосчетчик электромагнитный КМ-5-6И 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 унифицированный электрический сигнал применен датчик давления ИД-1.6МПа/И-1%/2. Теплосчетчик обеспечивает выдачу по интерфейсу RS485 значений всех измеряемых величин и всех архивных данных.

На узлах учета пара установлены первичные преобразователи (датчики расхода ДРГ.М, термометры сопротивления ТПТ-1-3, преобразователи избыточного давления Метран 55-ДИ. 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 (в случае необходимо-

сти расширения конфигурации входов) 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 СПТ961.2 (АДС97). Датчик температуры наружного воздуха устанавливается для анализа работы котельной и подключается к СПТ961.2 (АДС97). Теплосчетчик обеспечивает выдачу по интерфейсу RS232 (или RS485, USB) значений всех измеряемых величин и всех архивных данных;

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. Тепловычислитель обеспечивает выдачу по интерфейсу RS232 (или RS485, USB) значений всех измеряемых величин и всех архивных данных;

На узлах учета сточных вод учет осуществляется на базе электромагнитного счетчика-расходомера РМ-5-Т и датчика давления ИД-1.6МПа/И-1%/2, который служит для преобразования избыточного или абсолютного давления неагрессивных сред в унифицированный электрический сигнал. Расходомер обеспечивает выдачу по интерфейсу RS485 значений всех измеряемых величин и всех архивных данных.

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 следующие отделения: НОД-1, НОД-2, НОД-3, НОД-4 и НОД-5. Тридцать один узел учета ТЭР устанавливается на 15 котельных. Всего в состав Системы включен 61 узел учета ТЭР Горьковской железной дороги. Места расположения приборов учёта ТЭР, входящих в состав оборудования уровня ИВКЭ, приведены в техно-рабочем проекте КНГМ.411004.100 и в таблице 1 данного описания типа..

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.

Оборудование уровня ИКП включает устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000М (Гос. реестр № 17049-09), установленный на АСКУ ТЭР Горьковской ЖД (Госреестр № 36684-08).

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 системе АСКУ ТЭР Горьковской железной дороги – третья очередь в составе уровня ИВКС используется: сервер, установленный на АСКУ ТЭР Горьковской ЖД (Госреестр № 36684-08). и 16 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 Горьковской железной дороги – третья очередь входят: специализированный программный комплекс "Энергосфера" и встроенные ПО теплосчетчиков, тепловычислителей и УСПД ЭКОМ-3000.

Программное обеспечение, установленное на сервере, включает общее и специальное программное обеспечение Системы.

Общее программное обеспечение обеспечивает среду для функционирования специального программного обеспечения, которое непосредственно отвечает за выполнение технологических функций системы.

Общее программное обеспечение, установленное на сервере, включает:

- операционную систему MS Server-2003 Standard Edition;

- систему управления базой данных MS SQL Server-2005 Standard Edition;
- пакет программ MS Office 2007 2003 Small Business Edition;
- антивирусное программное обеспечение (поставляется и устанавливается ИВЦ дороги).

Специальное программное обеспечение, установленное на сервере, включает:

- программный комплекс ПК "Энергосфера" производства ООО "Прософт – Системы", имеющий архитектуру "клиент-сервер";
- программное обеспечение подсистемы "Энергоэффективность", разработанное с участием НИИАС и имеющее трехзвенную архитектуру, состоящую из базы данных, Web-сервера и web – приложений;

набор программ для опроса приборов учета.

На компьютер АРМ установлено следующее программное обеспечение:

операционная система Microsoft Windows XP (OEM);

Microsoft Office 2003 SBE (Small Business Edition) Rus

клиентская часть ПК "Энергосфера" и подсистемы "Энергоэффективность".

На АРМ устанавливается корпоративное антивирусное программное обеспечение.

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

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>Узлы учета на котельных</b>						
<b>Узел учета № 1. Учет мазута. НОД-1. Ст. Муром. Котельная ТЧ-Муром. Подача и рециркуляция мазута.</b>						
Тепловычислитель (общ. на уу. 1 и 2), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	СПТ-961.2	-	18088	М	-	1750 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 80F40	40	D60AAC02000		0-45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП-106-2к- 24/20	-	10311760		-	
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 80F40	40	D7061302000		0-45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП-106-2к- 24/20	-	10311761		-	
<b>Узел учета № 2. Учет пара. Ст. Муром. Котельная ТЧ-Муром. Общий пар с котлов.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 1 и 2), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	18088	Q M	-	30,61 Гкал/ ч; 6959, 15 м <sup>3</sup> /ч
Датчик расхода газа, диапазоне от 0,1Q <sub>тах</sub> до 0,9Q <sub>тах</sub> : ± 1%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-10000	200	10497		250-10000 м <sup>3</sup> /ч	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	1351		-	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	210		-	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3120		-	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	925999		-	

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. Вековка Котельная ТЧ-Вековка. Подача и рециркуляция мазута.</b>						
Тепловычислитель (общ. на уу. 3 и 4), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	СПТ-961.2	-	18193	М	-	750 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 80F40	40	D7061702000		0- 45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА- БП-106- 2к- 24/20	-	10311764		-	
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 80F40	40	D60AA602000		0- 45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА- БП-106- 2к- 24/20	-	10311765		-	
<b>Узел учета № 4. Учет пара. НОД-1. Ст. Вековка Котельная ТЧ-Вековка. Общий пар с котлов.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 3 и 4), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ- 961.2	-	18193	Q M	-	22,55 Гкал/ч 6614,79 м <sup>3</sup> /ч
Датчик расхода газа, диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М- 10000	200	10489		250- 10000 м <sup>3</sup> /ч	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	209		-	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	5115		-	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2220		-	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран- 55-ДИ- 515	-	926021		-	



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 ТЭ. НОД-1. Ст. Сергач. Котельная №1 «Узловая». Отпуск тепловой энергии.</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; под- пит- ка 50мм	322430	Q	Ду200 1-1000 м <sup>3</sup> /ч	1,3 Гкал/ч
			322374			
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТС-Б	-	10436		Ду100 0,25 - 250 м <sup>3</sup> /ч	65,0 м <sup>3</sup> /ч
			6990			
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТС-Б		92250			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/ И-1%/2		58850			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/ И-1%/2		55720			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/ И-1%/2					
<b>Узел учета № 6. Учет ТЭ. Ст Сергач.Котельная № 3 ШЧ-8. Отпуск тепловой энергии.</b>						
Теплосчетчик (общ. на уу. 6 и 7), С, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС	-	2946	Q	-	1,5202 Гкал/ч
Первичный преобразователь (ППР), С,	М121-К- Ду150Ф	150	12884	G	0,6-600 м <sup>3</sup> /ч	76,01 м <sup>3</sup> /ч
			12447			
Первичный преобразователь (ППР),С,	М121-К- Ду150Ф	150			0,6-600 м <sup>3</sup> /ч	
Датчик давления	ПД- МКТС	-	4561		-	
Датчик давления	ПД- МКТС		4555			
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.),А, Госреестр № 31430-06	КТС-Т		2629 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 № 7. Учет ГВС. Ст. Сергач. Котельная № 3 ШЧ-8. Отпуск ГВС.</b>						
Теплосчетчик (общ. на уу. 6 и 7), С, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС	-	2946	Q	-	$Q_{\text{срГВС}}=1,43$ Гкал/ч;
Первичный преобразователь (ППР), С,	М121-И- Ду050Ф	50	3570	G	0,06- 60 м <sup>3</sup> /ч	$Q_{\text{maxГВС}}=3,432$ Гкал/ч;
Первичный преобразователь (ППР), С,	М121-И- Ду050Ф	50	4951			
Первичный преобразователь (ППР), С	М 021	-	11245	G	-	$G_{\text{maxГВС}}=62,4$ м <sup>3</sup> /ч. $G_{\text{срГВС}}=26,0$ м <sup>3</sup> /ч; $G_{\text{цирк}}=46,475$ м <sup>3</sup> /ч; $G_{\text{циркmax}}=69,71$ м <sup>3</sup> /ч; $G_{\text{циркштг}}=69,7$ 1 м <sup>3</sup> /ч; $G_{\text{подстmax}}=$ 80,99 м <sup>3</sup> /ч;
Преобразователь давления	ПД-М		3874			
Преобразователь давления	ПД-М		3875			
Датчик давления	ПД- МКТС		4557			
Преобразователь температуры	ТП- Ду025-М		13062 г			
Преобразователь температуры	ТП- Ду025-М		13062 х			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 31431-06	ТС-Т		10152			
<b>Узел учета № 8. Учет ТЭ. Ст. Сергач. Котельная № 5 СПМС. Отпуск тепловой энергии.</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)	100/ 100	84839/ 84423	Q	0,25 - 250 м <sup>3</sup> /ч	0,377 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р	-	10435	G	-	18,85 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р		7016			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД - 1,6МПа/ И-1%/2		93650			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6		92318			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6		93821			

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 мазута. НОД-3. Ст. Киров. Котельная ТЧ-8.</b>						
<b>Подача и рециркуляция мазута.</b>						
Тепловычислитель (общ. на уу. 9, 10, 11 и 12), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10 Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	СПТ-961.2  АДС97	-	18122  00198	М	-	4250 кг/ч
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ <sub>м</sub> ), где Δ <sub>м</sub> =Z <sub>s</sub> /Q <sub>м</sub> ·100%, Z <sub>s</sub> – стабильность нулевой точки, Q <sub>м</sub> - измеренная величина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F40	40	D60AA202000		0-45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП-106-	-	10310716		-	
Расходомер кориолисовый массовый, ± (0,15+Δ <sub>м</sub> ), где Δ <sub>м</sub> =Z <sub>s</sub> /Q <sub>м</sub> ·100%, Z <sub>s</sub> – стабильность нулевой точки, Q <sub>м</sub> - измеренная величина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F40	40	D60AA002000		0-45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП-106-	-	10310717		-	
<b>Узел учета № 10. Учет пара. НОД-3. Ст. Киров. Котельная ТЧ-8. Пар с котла №1.</b>						
Теплосчислитель, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 9, 10, 11 и 12), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10 Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2  АДС97	-	18122  00198	Q  М	-	10,23 Гкал/ч  3000,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик расхода газа, диапазоне от 0,1Q <sub>тах</sub> до 0,9Q <sub>тах</sub> : ± 1%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-5000	150	08514		125-5000 м <sup>3</sup> /ч	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2424		-	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		4110			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		3065			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		926014			

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 № 11. Учет пара. НОД-3. Ст. Киров. Котельная ТЧ-8. Пар с котла № 2.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 9, 10, 11 и 12), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10 Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	18122	Q	-	10,23 Гкал/ч
	АДС97		00198	M		3000,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик расхода газа, диапазоне от 0,1Q <sub>тах</sub> до 0,9Q <sub>тах</sub> : ± 1%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-5000	150	08517		125- 5000 м <sup>3</sup> /ч	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3676		-	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55- ДИ-515	-	925995			
<b>Узел учета № 12. Учет пара. НОД-3. Ст. Киров. Котельная ТЧ-8. Пар с котла № 3.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 9, 10, 11 и 12), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10 Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	18122	Q	-	10,23 Гкал/ч
	АДС97		00198	M		3000,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик расхода газа, диапазоне от 0,1Q <sub>тах</sub> до 0,9Q <sub>тах</sub> : ± 1%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-5000	150	08808		125- 5000 м <sup>3</sup> /ч	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3682		-	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55- ДИ-515	-	926000			
<b>Узел учета № 13. Учет ХВС. . НОД-3. Ст. Киров. Котельная ТЧ-8. Ввод холодной воды.</b>						
Счетчик-расходомер, В, Госреестр № 20699-06	PM-5 (Мод. PM-5-T-80)	80	87005	G	0,160- 160	30,23 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 26818-04	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2	-	92260		-	

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 № 14. Учет мазута. НОД-3. Ст. Зуевка. Котельная ВЧД-8.</b> <b>Подача и рециркуляция мазута.</b>						
Тепловычислитель (общ. на уу. 14 и 15), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	СПТ-961.2	-	18192	М	-	1750 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 80F40	40	D60AA702000		0- 45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-	-	10310721		-	
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 80F40	40	D60AA802000		0- 45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-	-	10311137		-	
<b>Узел учета № 15. Учет пара. НОД-3. Ст. Зуевка. Котельная ВЧД-8.</b> <b>Пар с котлов ДКВР и Е 1/9.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 14 и 15), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	18192	Q  M	-	2,32 Гкал/ч  529,5 м <sup>3</sup> /ч
Датчик расхода газа, диапазоне от 0,1Q <sub>тах</sub> до 0,9Q <sub>тах</sub> : ± 1%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-2500	100	04808		62,5- 2500 м <sup>3</sup> /ч	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	1393		-	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		3079			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		3105			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55- ДИ-515		926009			

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 № 16. Учет мазута. НОД-3. Ст. Зуевка, ул. Советская, 9а. Котельная локомотивного депо (ТЧ). Подача и рециркуляция мазута.</b>						
Тепловычислитель (общ. на уу. 16 и 17), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	СПТ-961.2	-	18188	М	-	6350 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 80F40	40	D7061602000		0- 45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-	-	10310710		-	
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 80F25	25	D7061102000		0- 18000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА-БП- 106-	-	10310708		-	
<b>Узел учета № 17. Учет пара. НОД-3. Ст. Зуевка, ул. Советская, 9а. Котельная локомотивного депо (ТЧ). Пар на новый цех.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 16 и 17), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	18188	Q	-	0,32 Гкал/ч
Датчик расхода газа, диапазоне от 0,1Q <sub>тах</sub> до 0,9Q <sub>тах</sub> : ± 1%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-400	50	10828	M	10,0- 400 м <sup>3</sup> /ч	72,31 м <sup>3</sup> /ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2006		-	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3077			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3083			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55- ДИ-515	-	926024			

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 № 18. Учет ГВС. НОД-3. Ст. Зуевка, ул. Советская, 9а. Котельная локомотивного депо (ТЧ). Общий вывод ГВС.</b>						
Теплосчетчик (общ. на уу. 18, 19 и 20), С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), С,	МКТС	-	2949	Q	-	Q <sub>срГВС</sub> = 0,201 Гкал/ч; Q <sub>maxГВС</sub> = 0,482 Гкал/ч;
	М121-И- Ду040Ф	40	10958			
Первичный преобразователь (ППР), С,	М121-И- Ду050Ф	50	11122	-	-	Q <sub>циркГВ</sub> = 0,050 Гкал/ч; G <sub>maxГВС</sub> = 8,77 м <sup>3</sup> /ч;
Первичный преобразователь (ППР), С	М 021	-	11246			
Преобразователь давления	ПД-М		3876	-	-	G <sub>цирк</sub> = 6,5325 м <sup>3</sup> /ч;
Преобразователь давления	ПД-М		3877			
Датчик давления	ПД-МКТС		4560	-	-	G <sub>циркштг</sub> = 2,61 м <sup>3</sup> /ч;
Преобразователь температуры	ТП-Ду025- М		13067 г			
Преобразователь температуры	ТП-Ду025- М		13067 х	-	-	G <sub>подкпах</sub> = 11,38 м <sup>3</sup> /ч.
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 31431-06	ТС-Т		1368			
<b>Узел учета № 19. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Зуевка, ул. Советская, 9а. Котельная локомотивного депо (ТЧ). Вывод тепла на вокзал и прочее.</b>						
Теплосчетчик (общ. на уу. 18, 19 и 20), С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), С,	МКТС	-	2949	Q	-	5,037 Гкал/ч
	М121-К- Ду150Ф	150	11500			
Первичный преобразователь (ППР),С,	М121-К- Ду150Ф	150	11505	-	-	-
Датчик давления	ПД-МКТС	-	4556			
Датчик давления	ПД-МКТС		4558	-	-	-
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.),А, Госреестр № 31430-06	КТС-Т		20307 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 № 20. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Зуевка, ул. Советская, 9а. Котельная локомотивного депо (ТЧ). Вывод ТЭ на депо.</b>						
Теплосчетчик (общ. на уу. 18, 19 и 20), С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), С,  Первичный преобразователь (ППР),С,  Датчик давления Датчик давления Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.),А, Госреестр № 31430-06	МКТС	-	2949	Q  G	-	5,037 Гкал/ч
	М121-К- Ду150Ф	150	11467		0,6- 600 м <sup>3</sup> /ч	251,85 м <sup>3</sup> /ч
	М121-К- Ду150Ф	150	12696		0,6- 600 м <sup>3</sup> /ч	
	ПД-МКТС	-	4554		-	
	ПД-МКТС		4559			
КТС-Т		20328				
<b>Узел учета № 21. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Зуевка, Котельная ПЧ-13 (СПМС-318). Отпуск тепловой энергии.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ОВСТ δ <sub>q</sub> по ГОСТ Р 8.591, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06  Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02  Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02  Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02  Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02  Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	КМ-5 (мод. КМ- 5-7)	150/ 150	323407/ 323300	Q  G	0,6 - 600 м <sup>3</sup> /ч	2,5 Гкал/ч
	КТСП-Р	-	20326		-	125,0 м <sup>3</sup> /ч
	КТСП-Р		20324			
	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2		57538			
	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2		91151			
	ИД - 1,6МПа/И- 1%/2		92223			



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 № 22. Учет мазута. НОД-3. Ст. Лянгасово. Котельная ПТО парк Д (ВЧДЭ). Подача и рециркуляция мазута.</b>						
Тепловычислитель, $\pm 0,05\%$ , Госреестр № 34983-10	СПТ-961.2	-	18195	М	-	1750 кг/ч
Расходомер кориолисовый массовый, $\pm (0,15+\Delta_m)$ , где $\Delta_m=Z_s/Q_m \cdot 100\%$ , $Z_s$ – стабильность нулевой точки, $Q_m$ - измеренная величина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F25	25	D7061002000		0- 18000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, $\pm 0,5\%$ , Госреестр № 17635-03	МИДА- БП-106- 2к- 24/20	-	10310713		-	
Расходомер кориолисовый массовый, $\pm (0,15+\Delta_m)$ , где $\Delta_m=Z_s/Q_m \cdot 100\%$ , $Z_s$ – стабильность нулевой точки, $Q_m$ - измеренная величина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F25	25	D7060E02000		0- 18000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, $\pm 0,5\%$ , Госреестр № 17635-03	МИДА- БП-106- 2к- 24/20	-	10310712		-	
<b>Узел учета № 23. Учет мазута. НОД-4. Ст. Канаш. Котельная ТЧ - Канаш. Подача и рециркуляция мазута.</b>						
Тепловычислитель (общ. на уу. 23, 24 и 25), $\pm 0,05\%$ , Госреестр № 34983-10	СПТ-961.2	-	18190	М	-	750 кг/ч
Расходомер кориолисовый массовый, $\pm (0,15+\Delta_m)$ , где $\Delta_m=Z_s/Q_m \cdot 100\%$ , $Z_s$ – стабильность нулевой точки, $Q_m$ - измеренная величина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F40	40	D60AA502000		0- 45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, $\pm 0,5\%$ , Госреестр № 17635-03	МИДА- БП-106- 2к- 24/20	-	10310707		-	
Расходомер кориолисовый массовый, $\pm (0,15+\Delta_m)$ , где $\Delta_m=Z_s/Q_m \cdot 100\%$ , $Z_s$ – стабильность нулевой точки, $Q_m$ - измеренная величина, Госреестр № 15201-07	Promass 80F40	40	D60AAA02000		0- 45000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, $\pm 0,5\%$ , Госреестр № 17635-03	МИДА- БП-106- 2к- 24/20	-	10310720		-	

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 пара. НОД-4. Ст. Канаш. Котельная ТЧ - Канаш. Общий пар с разборного коллектора.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 23, 24 и 25), $\pm 0,05\%$ , Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	18190	Q	-	27,28 Гкал/ч
Датчик расхода газа, диапазоне от $0,1Q_{\max}$ до $0,9Q_{\max}$ : $\pm 1\%$ , Госреестр № 26256-06	ДРГ.М- 10000	200	10487	M	250- 10000 м <sup>3</sup> /ч	6202,7 2м <sup>3</sup> /ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4600			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		2019			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		2015			
Датчик избыточного давления, $\pm 1\%$ , Госреестр № 18375-08	Метран- 55-ДИ-515	-	926015			
<b>Узел учета № 25. Учет пара. НОД-4. Ст. Канаш. Котельная ТЧ - Канаш. Пар на мазутное хозяйство и околоток ПЧ-16.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 23, 24 и 25), $\pm 0,05\%$ , Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	18190	Q	-	4,26 Гкал/ч
Датчик расхода газа, диапазоне от $0,1Q_{\max}$ до $0,9Q_{\max}$ : $\pm 1\%$ , Госреестр № 26256-06	ДРГ.М- 1600	80	06558	M	40- 1600 м <sup>3</sup> /ч	989,18 м <sup>3</sup> /ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2224			
Датчик избыточного давления, $\pm 1\%$ , Госреестр № 18375-08	Метран- 55-ДИ-515		926011			

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 № 26. Учет пара. НОД-4. Ст. Зеленый дол, ул. Футбольная. Котельная ТЧ ШПЗ. Общая выработка пара.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	18002	Q	-	13,05 Гкал/ч
				M		
Датчик расхода газа, диапазоне от 0,1Q <sub>тах</sub> до 0,9Q <sub>тах</sub> : ± 1%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М- 5000	150	08807		125- 5000 м <sup>3</sup> /ч	983,35 м <sup>3</sup> /ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3071		-	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		3135			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		3688			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран- 55-ДИ-515		926020			
<b>Узел учета № 27. Учет пара. НОД-5. Ст. Красноуфимск. Котельная ТЧ. Общая выработка пара.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	17939	Q	-	19,96 Гкал/ч
				M		
Датчик расхода газа, диапазоне от 0,1Q <sub>тах</sub> до 0,9Q <sub>тах</sub> : ± 1%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М- 10000	200	10493		250- 10000 м <sup>3</sup> /ч	4538,5 8 м <sup>3</sup> /ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	1360		-	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4575			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3861			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран- 55-ДИ-515	-	926025			

Средство измерений				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловой нагрузки, расход и т.д.)
Вид СИ, класс точности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
<b>Узел учета № 28. Учет пара. НОД-5. Ст. Кама. Котельная ПШВ. Пар с котла ДЕ - 4/14.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 28 и 29), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	18036	Q	-	2,65 Гкал/ч
				M	-	
Датчик расхода газа, диапазоне от 0,1Qтах до 0,9Qтах: ± 1%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	03293		40-1600 м <sup>3</sup> /ч	860,21 м <sup>3</sup> /ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2094		-	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		3070			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		3111			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		926007			
<b>Узел учета № 29. Учет пара. НОД-5. Ст. Кама. Котельная ПШВ. Пар с котла Е - 1/9.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 28 и 29), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	18036	Q	-	0,66 Гкал/ч
				M	-	
Датчик расхода газа, диапазоне от 0,1Qтах до 0,9Qтах: ± 1%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-400	80	08479		10-400 м <sup>3</sup> /ч	240,38 м <sup>3</sup> /ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3112		-	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		925998			

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 № 30. Учет пара. НОД-5. Ст. Агрыз, ул. Лесопильная, 1а. Котельная ВЧДэ-14. Пар с котла ДКВР 6,5/1.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 30 и 31), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	18034	Q	-	4,32 Гкал/ч
				M	-	
Датчик расхода газа, диапазоне от 0,1Q <sub>тах</sub> до 0,9Q <sub>тах</sub> : ± 1%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-2500	100	04806		62,5-2500 м <sup>3</sup> /ч	983,35 м <sup>3</sup> /ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4535		-	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		3870			
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		3680			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		926019			
<b>Узел учета № 31. Учет пара. НОД-5. Ст. Агрыз, ул. Лесопильная, 1а. Котельная ВЧДэ-14. Пар с котлов КЕ – 14/4 и Е – 1/9.</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель (общ. на уу. 30 и 31), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	18034	Q	-	3,33 Гкал/ч
				M	-	
Датчик расхода газа, диапазоне от 0,1Q <sub>тах</sub> до 0,9Q <sub>тах</sub> : ± 1%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-2500	100	4521		62,5-2500 м <sup>3</sup> /ч	704,22 м <sup>3</sup> /ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2041		-	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		926026			

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 № 32. Учет пара. НОД-2. Ст. Вязники. Котельная ПДМ.</b>						
<b>Общая выработка пара.</b>						
Теплосчетчик (общ. на уу. 32 и 33), Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	17938	Q	-	2,33 Гкал/ч
Датчик расхода газа, диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1%, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М- 5000	150	08491	M	125- 5000 м³/ч	2847,3 2 м³/ч
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3652		-	
Термометр сопротивления, А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		2038			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран- 55-ДИ-515		925994			
<b>Узел учета № 33. Учет мазута. НОД-2. Ст. Вязники. Котельная ПДМ.</b>						
<b>Подача и рециркуляция мазута.</b>						
Тепловычислитель (общ. на уу. 32 и 33), ± 0,05%, Госреестр № 34983-10	СПТ-961.2	-	17938	M	-	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 80F25	25	D7060F02000		0- 18000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА- БП-106- 2к- 24/20	-	10311762		-	
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 80F25	25	D7061302000		0- 18000 кг/ч	
Датчик избыточного давления, ± 0,5%, Госреестр № 17635-03	МИДА- БП-106- 2к- 24/20	-	10311763		-	

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 № 34. Учет ТЭ. НОД-1. Ст. Арзамас, ул. Казанская, 3. АБК (пост ЭЦ, товарная контора)</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	100/ 100	84843/ 84820	Q	0,25 - 250 м <sup>3</sup> /ч	0,339 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р	-	10451	G	-	13,56 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		92268			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		56003			
<b>Узел учета № 35. Учет ТЭ. НОД-1. Ст. Арзамас, ул. Лесная, 6. ДОЛБ.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	40/ 40	319912/ 319933	Q	0,040 - 40 м <sup>3</sup> /ч	0,092 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б	-	6933	G	-	3,68 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		92389			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		57149			
<b>Узел учета № 36. Учет ТЭ. НОД-1. Ст. Муром, ул. Коммунальная. Район электрических сетей (РЭС).</b>						
Теплосчетчик электромагнитный (общ. на уу. 36 и 37), для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-6И);  ППС-1П-И2  ППС-1П-И2	50/ 50	100920  202174  201650	Q	0,06-60 м <sup>3</sup> /ч	0,0599 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р	-	3252	G	-	2,4 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		92262			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		93624			

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 № 37. Учет ГВС. НОД-1. Ст. Муром, ул. Коммунальная. Район электрических сетей (РЭС).</b>								
Теплосчетчик электромагнитный (общ. на уу. 36 и 37), для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-6И),	-	100920	Q  G	0,03- 30 м <sup>3</sup> /ч	Q <sub>ср</sub> ГВС= 0,002 Гкал/ч; Q <sub>max</sub> ГВС= 0,005 Гкал/ч;		
Первичный преобразователь	ППС-1П-И2- 32	32	201871				-	
Термометр сопротивления (1 шт.), А, Госреестр № 22557-02	ТСП-Р	-	8417				-	G <sub>max</sub> ГВС= 0,10 м <sup>3</sup> /ч;
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2	-	92113				-	G <sub>ср</sub> ГВС= 0,04 м <sup>3</sup> /ч.
<b>Узел учета № 38. Учет ХВС. НОД-1. Ст. Поздино.</b>								
Счетчик-расходомер, В, Госреестр № 20699-06	РМ-5 (мод. РМ-5-Т-32)	32	87835	G	0,03- 30 м <sup>3</sup> /ч	10,3 м <sup>3</sup> /ч		
Датчик давления, 1%, Госреестр № 26818-04	ИД1,6МПа/ И-1%/2	-	55170				-	
<b>Узел учета № 39. Учет ХВС. НОД-2. Ст. Горький-Московский. Ранжирный парк.</b>								
Расходомер-счетчик ультразвуковой многоканальный, $\delta=\pm(0,95+0,1/v_{min})$ , Госреестр № 28363-04, В состав также входят:	УРСВ «ВЗЛЕТ МР» (УРСВ- 520Ц)	200	7483	G  v	14,50 - 48,34 м <sup>3</sup> /ч	G <sub>min</sub> =14,50 м <sup>3</sup> /ч; G <sub>max</sub> = 48,34 м <sup>3</sup> /ч; v <sub>min</sub> = 0,124 м/с; v <sub>max</sub> = 0,415 м/с.		
Первичный преобразователь	ПЭА В-502	-	1001004				-	
Первичный преобразователь	ПЭА В-502	-	1001134				-	
Вторичный преобразователь	Взлет МР	-	101161				-	
<b>Узел учета № 40. Учет ХВС. НОД-2. Ст. Горький-Московский. Предприятия станции.</b>								
Расходомер-счетчик ультразвуковой многоканальный, $\delta=\pm(0,95+0,1/v_{min})$ , Госреестр № 28363-04, В состав также входят:	УРСВ «ВЗЛЕТ МР» (УРСВ- 520Ц)	200	7484	G  v	12,28 - 40,94 м <sup>3</sup> /ч	G <sub>min</sub> = 12,28 м <sup>3</sup> /ч; G <sub>max</sub> = 40,94 м <sup>3</sup> /ч; v <sub>min</sub> = 0,105 м/с; v <sub>max</sub> = 0,351 м/с.		
Первичный преобразователь	ПЭА В-502	-	10000711				-	
Первичный преобразователь	ПЭА В-502	-	1000736				-	
Вторичный преобразователь	Взлет МР	-	101161				-	



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 № 41. Учет ТЭ, ГВС. НОД-3. Ст. Глазов. Товарная контора.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ОВСТ $\delta_q$ по ГОСТ Р 8.591, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06, в состав входят: Первичный преобразователь	КМ-5 (мод. КМ-5-6И),	-	101164	Q  G	-	Qотmax= 0,062 Гкал/ч; QсрГВ= 0,011 Гкал/ч;
	ППС-1П-И2- Ду32	32	202542		0,03-30 м <sup>3</sup> /ч	QmaxГВ =0,026 Гкал/ч;
	ППС-1П-И2- Ду32	32	202164		0,03-30 м <sup>3</sup> /ч	Qцирк =0,002 Гкал/ч;
	ППС-1П-И2- Ду15	15	202541		0,006-6 м <sup>3</sup> /ч	GmaxГВС= 0,10 м <sup>3</sup> /ч;
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р	-	8435	-	-	Gотmax= 0,78 м <sup>3</sup> /ч.
Термометр сопротивления (1 шт.), А, Госреестр № 22557-02	ТСП-Р	-	8320			GmaxГВ= 0,29 м <sup>3</sup> /ч.
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2	-	92228			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2	-	92220			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2	-	55565			
<b>Узел учета № 42. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Зуевка, ул. 1-ая Советская, 15. Здание восстановитель- ного поезда.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	65/ 65	95088/ 95042	Q  G	0,1 - 100 м <sup>3</sup> /ч	0,075 Гкал/ч
	КТС-Б	-	4332		-	5,0 м <sup>3</sup> /ч
	ИД1,6МПа/ И-1%/2	-	92491			
	ИД1,6МПа/ И-1%/2	-	92241			

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 № 43. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Бумкомбинат. Вокзал.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	50/ 50	320215/ 320200	Q	0,06 - 60 м <sup>3</sup> /ч	0,07 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б	-	3287	G	-	2,8 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		92266			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		92229			
<b>Узел учета № 44. Учет ГВС. НОД-3. Ст. Киров, ул. Комсомольская, 24. Административное здание НОД-3.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-6И),	-	101168	Q	0,03-30 м <sup>3</sup> /ч	Q <sub>ср гв</sub> = 0,201 Гкал/ч; Q <sub>тах гв</sub> =0,482 Гкал/ч;
Первичный преобразователь	ППС-1П-И2- 32	32	202178	G	-	Q <sub>цирк</sub> =0,040 Гкал/ч;
Термометр сопротивления (1 шт.), А, Госреестр № 22557-02	ТСП-Р	-	3057			G <sub>тахгв</sub> = 8,77 м <sup>3</sup> /ч;
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		96682			G <sub>ср гв</sub> = 3,65 м <sup>3</sup> /ч.
<b>Узел учета № 45. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Киров, ул. Мельничная, 2а. Учреждение МЧ.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	80/ 80	92574/ 92550	Q	0,16 - 160 м <sup>3</sup> /ч	0,77 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б	-	8540	G	-	11,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		55589			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		57244			

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 № 46. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Лянгасово. Контора НГЧ.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	32/ 32	89792/ 89761	Q	0,030 - 30 м <sup>3</sup> /ч	0,015 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б	-	3072	G	-	0,60 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		88324			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		6252			
<b>Узел учета № 47. Учет ТЭ. НОД-3. Ст. Киров, ул. Энгельса, 92. Гаражи и стоянка.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	40/ 40	316933/ 319913	Q	0,040 - 40 м <sup>3</sup> /ч	0,115 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б	-	8211	G	-	1,64 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		58288			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		93808			
<b>Узел учета № 48. Учет ТЭ. НОД-4. Ст. Муром, ул. Коммунальная, 38. Механические мастер- ские ПЧ-15 (гараж и бытовки).</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	50/ 50	320132/ 320162	Q	0,06 - 60 м <sup>3</sup> /ч	0,076 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б	-	8710	G	-	3,04 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		91151			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		92491			

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 № 49. Учет ТЭ. НОД-4. Ст. Васильево. Вокзал.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	65/ 65	95054/ 95039	Q	0,1 - 100 м <sup>3</sup> /ч	0,029 Гкал/ч  1,45 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б	-	4382	G		
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		94334			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		96515			
<b>Узел учета № 50. Учет ТЭ. НОД-4. Ст. Владимир. Дом связи ШЧ.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	32/ 32	90192/ 90150	Q	0,030 - 30 м <sup>3</sup> /ч	0,055 Гкал/ч  0,92 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б	-	8713	G		
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		92223			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		92241			
<b>Узел учета № 51. Учет ТЭ. НОД-5. Ст. Бисертский завод. Здание ЭЧК, компрессорная, дом связи, пост ЭЦ.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	65/ 65	95044/ 92892	Q	0,1 - 100 м <sup>3</sup> /ч	0,130 Гкал/ч  5,2 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), А, Госреестр № 22556-02	КТСП-Р	-	7014	G		
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		92339			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		92348			

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 № 52. Учет ТЭ. НОД-5. Ст. Ижевск, ул. Гагарина, 110. ДПКС</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	100/ 100	313203/ 313164	Q	0,25 - 250 м <sup>3</sup> /ч	0,45 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б	-	2590	G	-	18,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		92357			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		92359			
<b>Узел учета № 53. Учет ТЭ. НОД-5. Ст. Сарапул, ул. Вокзальная, 12а. Пост ЭЦ.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	КМ-5 (мод. КМ-5-2)	40/ 40	323551/ 323496	Q	0,040 - 40 м <sup>3</sup> /ч	0,11 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), А, Госреестр № 28478-04	КТС-Б	-	4375	G	-	1,38 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		95117			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		96526			
<b>Узлы учета сточных вод</b>						
<b>Узел учета № 54. Учет сточных вод. НОД-1. Ст. Муром. КНС №2, ул. Коммунальная.</b>						
Счетчик-расходомер, В, Госреестр № 20699-06	РМ-5 (мод. РМ-5-Т-100)	100	313778	G	0,25-250 м <sup>3</sup> /ч	G <sub>max</sub> = 100 м <sup>3</sup> /ч
Счетчик-расходомер, В, Госреестр № 20699-06	РМ-5 (мод. РМ-5-Т-100)	100	313780		0,25-250 м <sup>3</sup> /ч	
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2	-	58522		-	
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/ И-1%/2		91213			
<b>Узел учета № 55. Учет сточных вод. НОД-2. Ст. Горький-Сортировочный. Промзона КНС №3</b>						
Счетчик-расходомер, В, Госреестр № 20699-06	РМ-5 (мод. РМ-5-Т-100)	100	28560	G	0,25-250 м <sup>3</sup> /ч	G <sub>max</sub> = 100 м <sup>3</sup> /ч

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 № 56. Учет сточных вод. НОД-2. Ст. Горький-Сортировочный. Промзона КНС №5</b>						
Счетчик-расходомер, В, Госреестр № 20699-06	PM-5 (мод. PM-5-T-200)	200	315615	G	1,0-1000м <sup>3</sup> /ч	90 м <sup>3</sup> /ч
<b>Узлы учета на скважинах и водозаборах</b>						
<b>Узел учета № 57. Учет ХВС. НОД-2. Ст. Зуевка, д. Соболиха, с/п «Железнодорожник». Скважины №1 и №2.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	KM-5 (мод. KM-5-6И),	-	101171	G	-	16,0 м <sup>3</sup> /ч
Первичный преобразователь	ППС-1П-И2-150	150	292469		0, 6-600 м <sup>3</sup> /ч	
<b>Узел учета № 58. Учет ХВС. НОД-3. Ст. Зуевка. Скважина № 54758.</b>						
Счетчик-расходомер, В, Госреестр № 20699-06	PM-5 (мод. PM-5-T-50)	50	87078	G	0,06-60м <sup>3</sup> /ч	50 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/И-1%/2	-	93523		-	
<b>Узел учета № 59. Учет ХВС. НОД-3. Ст. Зуевка. Скважина № 61444.</b>						
Счетчик-расходомер, В, Госреестр № 20699-06	PM-5 (мод. PM-5-T-50)	50	78073	G	0,06-60м <sup>3</sup> /ч	50 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/И-1%/2	-	67833		-	
<b>Узел учета № 60. Учет ХВС. НОД-5/ НОД-4. Ст. Агрыз. Пос. Постолка. Водозабор.</b>						
Счетчик-расходомер, В, Госреестр № 20699-06	PM-5 (мод. PM-5-T-200)	200	320154	G	1,0-1000м <sup>3</sup> /ч	150 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД1,6МПа/И-1%/2	-	94786		-	
<b>Узел учета № 61. Учет ХВС. НОД-4. Ст. Юдино. Пос. Куземетьево. Артскважина № 1.</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, для ЗВСТ класс С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-06	KM-5 (мод. KM-5-6И),	-	101166	G	-	16,0 м <sup>3</sup> /ч
Первичный преобразователь	ППС-1П-И2-100	100	202297		0,25-250м <sup>3</sup> /ч	

**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, ХВС, сточных вод, м<sup>3</sup>/ч;

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

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

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

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

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

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

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

Подсистема ТЭР	№ пп узла учета	Пределы допускаемой погрешности	Значение погрешности
Учет ТЭ и ГВС	5, 6, 7, 8, 18, 19, 20, 21, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в закрытых водяных системах теплоснабжения при разности температур в подающем и обратном трубопроводах, %:	Для ЗВСТ: $\delta Q_{\max} \pm (2 + 4\Delta t_{\min} / \Delta t + 0,01 G_b / G) \%$ , где $G_b$ – наибольшее значение расхода, $\Delta t_{\min} = 1,2, 3^\circ\text{C}$ ; Для ОВСТ по ГОСТ Р 8.591
		Пределы допускаемой абсолютной 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 $ $\pm(+0,4 + 0,0002t_a)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (объема) воды в диапазоне расходов $0,04Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ , %	$\pm 2$		
Учет мазута	1, 3, 9, 14, 16, 22, 23, 33	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
Учет пара	2, 4, 10, 11, 12, 15, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии пара в диапазоне расходов, %. - при $0,1Q_{\max} \leq Q \leq 0,3Q_{\max}$ : - при $0,3Q_{\max} < Q \leq Q_{\max}$ :	$\pm 5$
			$\pm 4$
		Пределы допускаемого значения относительной погрешности измерений массы пара в диапазоне расхода $0,1Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ , %	$\pm 3$
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры пара $t$ на узлах учета пара, $^\circ\text{C}$	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 ХВС	13, 38, 57, 58, 59, 60, 61	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (объема) воды, %	$\pm 2$
	39, 40		$\Delta = \pm(0,95 + 0,1/v)$ , где $v$ – скорость потока в трубопроводе, м/с
Учет сточных вод	54, 55, 56	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (объема) сточных вод, %	$\pm 2$
		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, МКТС, ДРГ.М, КМ-5, РМ-5-Т, УРСВ «ВЗЛЕТ МР» (УРСВ-520Ц), УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
  - ИД 1,6, ТС-Т, КТС-Б, ТС-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 Горьковской железной дороги – третья очередь (АСКУ ТЭР Горьковской ЖД – третья очередь). Методика поверки». МП-776/446-2010 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 КМ-5-БИ – по методике поверки МП 4218-010-42968951-2006, согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2006 г.;
- Теплосчетчик КМ-5 (мод. КМ-5-2, КМ-5-7 ) – по методике поверки МП 42183-010-42968951-2006, согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2006 г.;
- Теплосчетчик МКТС – в соответствии с документом «Теплосчетчик МКТС. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденным в ГЦИ СИ «НИИТеплоприбор»;
- Расходомер ДРГ.М – по 311.01.00.000 МИ «РЕКОМЕНДАЦИЯ. ГСИ. Датчики расхода газа ДРГ.М. Методика поверки»;
- Счетчик-расходомер РМ-5-Т – по методике поверки МП 4213-009-42968951-2006, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС;
- Расходомер-счетчик ультразвуковой многоканальный УРСВ «ВЗЛЕТ МР» (УРСВ-520Ц) - в соответствии с документом «Расходомер-счетчик ультразвуковой многоканальный УРСВ ВЗЛЕТ МР.. Часть1. В 12.00-00.0050РЭ». 5 раздел. Методика поверки, утвержденным ГЦИ СИ ВНИИР;
- 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);
- Датчик избыточного давления Метран-55-ДИ – в соответствии с МИ 4112-012-2001;
- Датчик давления ИД-1,6 – по 1997-89 «Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»;
- Термометр сопротивления ТПТ-1-3– по ГОСТ Р 8.624-2006;
- 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;
- Комплект термометров сопротивления КТС-Б – поверка производится по ГОСТ 8.461-82 ГСИ;
- термометры сопротивления ТС-Б – 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 (МПИ) 2 года.

## СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом «Методика (методы) измерений количества тепловой энергии, объема горячей воды, холодной воды и сточных вод, массы пара и мазута с помощью системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Горьковской железной дороги – третья очередь (АСКУ ТЭР Горьковской ЖД – третья очередь)» МВИ-647/446-01.00229-2010».

### 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.411004.100.

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»

МП



В.Ф. Дудкин