

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система приборного учета (система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Горьковской железной дороги

### Назначение средства измерений

Система приборного учета (система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Горьковской железной дороги, далее – Система или АСКУ ТЭР, предназначена для измерений количества теплоты (тепловой энергии) в водяных системах теплоснабжения, объемного расхода холодной воды, для осуществления автоматизированного коммерческого и технического учета и контроля потребления количества теплоты (тепловой энергии), теплового потока (тепловой мощности) в водяных системах теплоснабжения, объема холодной воды, 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.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих и технических расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### Описание средства измерений

АСКУ ТЭР, построенная на основе ПТК «ЭКОМ» (Госреестр № 19542-05), состоит из подсистем учета:

- тепловой энергии (ТЭ);
- холодного водоснабжения (ХВС).

Подсистема учета тепловой энергии (ТЭ) состоит из следующих измерительно-информационных каналов (ИИК):

- тепловой энергии;
- объемного и массового расхода теплоносителя (воды);
- температуры воды;
- избыточного давления воды.

Подсистема учета холодного водоснабжения (ХВС) состоит из следующих измерительно-информационных каналов (ИИК):

- объемного и массового расхода теплоносителя (воды);
- избыточного давления воды.

АСКУ ТЭР является сложной трех уровневой структурой с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Нижний уровень представляет собой совокупность узлов учета. Узлы учета состоят из измерительных каналов (ИК), каждый из которых включает средства измерений физических величин, внесенных в Государственный реестр средств измерений. ИК обеспечивают измерения, вычисления и сохранение в архиве контролируемых параметров.

Средний уровень представляет собой информационный комплекс сбора и передачи данных структурного подразделения (ИКП). Средний уровень обеспечивает передачу измерительной информации от узла учета к верхнему уровню АСКУ ТЭР. ИКП включает в себя: устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09, заводской номер 10082283) с устройством синхронизации системного времени (УССВ), устройства передачи данных УПД-2, а так же совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Верхний уровень системы (информационно-вычислительный) представляет собой информационно-вычислительный комплекс системы (ИВКС). Верхний уровень системы

обеспечивает индикацию, хранение в архивах и вывод на печать измерительной информации всей системы.

В состав ИВКС входят:

- сервер;
- автоматизированные рабочие места (АРМы);
- каналобразующие аппаратные средства.

На сервере установлена система управления базой данных (СУБД) MS SQL Server 2005 и специализированный программный комплекс "Энергосфера".

Каждый измерительно-информационный канал (ИИК) представляет собой совокупность ИК, ИКП и ИВКС.

Подсистема учета ТЭ состоит из ИИК, относящихся к узлам учета №№: 1, 2, 9, 11, 20, 21, 26, 38, и использует датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов на базе теплосчетчиков МКТС.

Подсистема учета холодного водоснабжения (ХВС) состоит из ИИК, относящихся к узлам учета №№: 3 - 8, 10, 12 - 19, 22 - 25, 27 - 37, 39 - 54, и использует датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов на базе счетчиков-расходомеров РМ-5, вычислителей количества теплоты ВКТ-7, преобразователей расхода электромагнитных ПРЭМ, счетчиков тепловой энергии и воды ULTRANEAT, датчиков давления ИД.

Таблица 2 содержит сведения о количестве комплексных узлов учета, виде средства измерения, входящего в конкретный ИК, диспетчерское наименование и технические характеристики узла учета.

В ИИК, относящихся к узлам учета №№: 1, 2, 9, 11, 20, 21, 26, 38 - 54, ИКП включает в себя устройства передачи данных УПД-2 и устройства сбора и передачи данных УСПД (ЭКОМ-3000). Информационный обмен между ЭКОМ-3000 и ИВКС (сервером) организован посредством локальной сети Ethernet. Подключение ЭКОМ-3000 к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco Catalyst 2960. В ИИК, относящихся к узлам учета №№: 3 - 8, 10, 12 - 19, 22 - 25, 27 - 37, ИКП включает в себя устройства передачи данных УПД-2, через которые осуществляется прямая передача результатов измерений на ИВКС (сервер) посредством прозрачного доступа по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD). Обмен данными между сервером системы и автоматизированными рабочими местами (АРМ) специалистов обеспечивается с помощью сети передачи данных (СПД) ОАО «РЖД».

АСКУ ТЭР 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);
- 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 текущего значения времени и даты часов компонентов АСКУ ТЭР);
- передача и хранение журналов событий теплосчетчиков, тепловычислителей и УСПД.

Принцип действия:

Измерения объемного и массового расхода теплоносителя, количества теплоты (тепловой энергии), в открытых и закрытых системах водяного теплоснабжения проводится с помощью теплосчетчиков, вычислителей количества теплоты и счетчиков-расходомеров.

1) На узлах учета тепловой энергии используют теплосчетчики МКТС.

Принцип работы теплосчетчика состоит в измерении объемного расхода, температуры и давления воды в трубопроводах с помощью входящих в его состав преобразователей, вычисления на основе этих измерений массового (объемного) расхода воды и количества теплоты (тепловой энергии) воды, с последующим отображением на дисплее и архивированием перечисленных параметров. В состав теплосчетчика МКТС входят:

- системный блок (СБ);
- измерительные модули (ИМ), включающие в свой состав электромагнитные преобразователи расхода;
- первичные преобразователи температуры (ПТ);
- первичные преобразователи давления (ПД);
- преобразователи расхода или счетчики воды с импульсным выходным сигналом (ПРИ).

Системный блок выполняет функции вычисления, архивирования данных, поддержки интерфейсов связи, обеспечивает стабилизированным питанием все элементы теплосчетчика. Он выполнен в виде настенного шкафа, содержит дисплей, клавиатуру, блок питания, плату вычислителя, зажимы и разъемы для подсоединения кабелей различных интерфейсов и питания.

Измерительные модули предназначены для измерения расхода, температуры давления воды. Основу измерительного модуля составляет электронный блок, к которому подключаются первичные преобразователи. Электронный блок преобразует сигналы первичных преобразователей в значения величин расхода, температуры и давления и передает их в системный блок в цифровом формате по интерфейсу RS-485.

В качестве ПТ используются платиновые термометры сопротивления класса допуска А по ГОСТ Р 8.625-2006 с номинальной статической характеристикой Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) или Pt100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) (тип ТС-Б-Р или аналогичные). Для измерения температур в подающем и обратном трубопроводе тепловых систем используются комплекты ПТ класса допуска А по ГОСТ Р 8.625-2006 с номинальной статической характеристикой Pt100 или Pt100П (тип КТС-Б, КТСП-Р или аналогичные).

В качестве ПД используются тензорезистивные мостовые преобразователи давления производства ООО «Интелприбор», либо ПД с унифицированным выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА, от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА с напряжением питания 14 В и сопротивлением нагрузки не менее 20 Ом.

Для каждого узла учета тепловой энергии и горячего водоснабжения теплосчетчики МКТС обеспечивают архивирование в энергонезависимой памяти суммарных (нарастающим итогом) значений количеств теплоты (тепловой энергии) и масс (объемов) воды, прошедшей через каждый трубопровод за каждый час, сутки и календарный месяц работы теплосчетчика.

Теплосчетчики МКТС посредством интерфейса RS-485 с помощью экранированного кабеля витая пара (УТР) 5-й категории подключены к устройству передачи данных УПД-2. Устройство передачи данных УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с устройства сбора и передачи данных УСПД (ЭКОМ-3000) (уровень ИКП) к данным, хранящимся в теплосчетчиках МКТС. УСПД (ЭКОМ-3000) осуществляют хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений через GSM модемы в СБД АСКУ ТЭР и при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляют сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента.

Возможно считывание информации с теплосчетчиков МКТС как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

2) На узлах учета ХВС используют:

а) счетчики-расходомеры РМ-5-Т, которые выполняют преобразования выходных сигналов первичного преобразователя расхода воды (ППС) и датчика избыточного давления воды в значения физических величин, вычисляют и ведут коммерческий и технический учет массового (объемного) расхода воды и избыточного давления воды.

Для преобразования избыточного давления воды в унифицированный электрический сигнал применены датчики давления ИД-1.6.

Принцип действия датчиков давления ИД-1.6 основан на тензорезистивном эффекте.

В датчиках давления ИД-1.6 чувствительный элемент выполнен в виде моста из 4 резисторов, сформированных на керамическом основании. Деформация керамики под воздействием давления преобразуется в изменение сопротивлений мостовой схемы, которое преобразуется в унифицированный токовый сигнал. Датчики давления ИД-1.6 через двухпроводный кабель подключаются к вычислителю количества теплоты ВКТ-7.

Счетчики-расходомеры РМ-5-Т посредством интерфейса RS-485 подключены к устройству передачи данных УПД-2. Устройство передачи данных УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с устройства сбора и передачи данных УСПД (ЭКОМ-3000) (уровень ИКП) к данным, хранящимся в счетчиках-расходомерах РМ-5-Т. УСПД (ЭКОМ-3000) осуществляют хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений через GSM модемы на сервер АСКУ ТЭР и при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента. Возможно считывание информации со счетчиков-расходомеров РМ-5-Т как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

б) вычислители количества теплоты ВКТ-7, которые выполняют преобразования выходных сигналов измерительных преобразователей расхода холодной воды и датчиков избыточного давления воды в значения физических величин, вычисляют и ведут коммерческий и технический учет массового (объемного) расхода холодной воды и избыточного давления холодной воды. Вычислители количества теплоты ВКТ-7 обеспечивают представление (текущих, часовых, суточных, месячных и нарастающим итогом) показаний на встроенное табло и посредством интерфейса RS-232 подключены к устройству передачи данных УПД-2. УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с СБД АСКУ ТЭР к данным хранящимся в ВКТ-7.

Вычислители количества теплоты ВКТ-7 на узлах учета ХВС обеспечивают представление на внешнее устройство следующих величин:

- массовый (объемный) расход воды;
- избыточное давление воды;
- время работы (расчет времени работы приборов);
- текущее время и дата.

Передача данных в цифровом виде с вычислителей количества теплоты ВКТ-7 осуществляется по запросу с сервера АСКУ ТЭР. Возможно считывание информации с вычислителей количества теплоты ВКТ-7 как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

В качестве преобразователей расхода холодной воды используют преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ и счетчики тепловой энергии и воды ULTRANEAT.

В качестве преобразователей расхода воды используют преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ, которые имеют импульсный выход и подключаются к вычислителям количества теплоты ВКТ-7 двухпроводным кабелем. Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ преобразовывают объемный расход воды в электрические выходные сигналы. Принцип действия преобразователей расхода электромагнитных ПРЭМ основан на явлении

индуцирования электродвижущей силы (ЭДС) в движущемся в магнитном поле проводнике – измеряемой среде. Индуцируемая ЭДС, значение которой пропорционально расходу (скорости) измеряемой среды, воспринимается электродами и поступает на электронный блок преобразования, выполняющий обработку сигнала в соответствии с установленными алгоритмами. Конструктивно преобразователи расхода ПРЭМ состоят из измерительного участка и электронного блока. Измерительный участок представляет собой футерованный защитным материалом отрезок трубопровода из немагнитной стали. Соединения фланцевые или безфланцевые (соединения типа «сэндвич» или муфтовые исполнения). Измерительный участок заключен в кожух, защищающий элементы магнитной системы преобразователя. Электронный блок преобразователей расхода ПРЭМ выполнен в герметичном корпусе, внутри которого расположены печатные платы и элементы присоединения внешних цепей. Электронный блок устанавливается на измерительном участке в горизонтальном или вертикальном положении. Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ обеспечивают представление на табло показания объемного расхода воды ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) и время работы (мин). Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ обеспечивают:

- представление результатов преобразований и диагностики на внешние устройства посредством унифицированных выходных сигналов;
- индикацию измерительной информации посредством встроенного или выносного табло;
- архивирование измерительной информации и результатов диагностики.

Счетчики тепловой энергии и воды ULTRAHEAT, применяемые для учета холодной воды имеют исполнение «счетчик воды» и используют только ультразвуковой преобразователь расхода с импульсным выходом (без вычислителя). Ультразвуковой преобразователь расхода измеряет расход на принципе разности скоростей прохождения ультразвукового сигнала вдоль и против направления потока. Сигналы ультразвукового преобразователя расхода поступают через двухпроводный кабель к вычислителю количества теплоты ВКТ-7.

В качестве преобразователей давления использованы датчики давления ИД-1.6. Датчики давления ИД-1.6 через двухпроводный кабель подключаются к вычислителю количества теплоты ВКТ-7.

АСКУ ТЭР оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для узлов учета №№: 1, 2, 9, 11, 19, 20, 21, 26, 38, 39 - 54 коррекция текущего значения времени и даты (далее времени) часов УСПД (ЭКОМ-3000) происходит от приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник встроен в УСПД (ЭКОМ-3000). Ход часов УСПД (ЭКОМ-3000) при отсутствии коррекции по сигналам проверки времени в сутки не более  $\pm 1$  с. Установка текущих значений времени и даты в АСКУ ТЭР происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов компонентов АСКУ ТЭР осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым календарным временем, поддерживаемым УСПД (ЭКОМ-3000) со встроенным GPS-приемником.

Синхронизация часов или коррекция шкалы времени таймера сервера происходит каждый час, коррекция текущих значений времени и даты сервера с текущими значениями времени и даты УСПД (ЭКОМ-3000) осуществляется независимо от расхождения с текущими значениями времени и даты УСПД (ЭКОМ-3000), т. е. сервер входит в режим подчинения устройствам точного времени и устанавливает текущие значения времени и даты с часов УСПД (ЭКОМ-3000).

Сличение текущих значений времени и даты теплосчетчиков и счетчиков-расходомеров для узлов учета №№: 1, 2, 9, 11, 20, 21, 26, 38 - 54 с текущим значением времени и даты СБД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с.

Сличение текущих значений времени и даты вычислителей количества теплоты ВКТ-7 для узлов учета №№: 3 - 8, 10, 12 - 19, 22 - 25, 27 - 37 с текущим значением времени и даты

СБД АСКУ ТЭР происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется в ручном режиме при расхождении времени  $\pm 5$  с.

Суточный ход часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

### Программное обеспечение

В состав ПО АСКУ ТЭР входит: ПО теплосчетчиков и ПО СБД АСКУ ТЭР. Программные средства сервера АСКУ ТЭР содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ПТК «ЭКОМ» (включающее ПО «Энергосфера»), ПО СОЕВ.

Операционная система Microsoft Windows Server 2003 Standard Edition – лицензия 69890-OEM-4418103-50943.

ПК «Энергосфера» лицензия ES-S-10000-4-20000-819, включая лицензии на СУБД Microsoft SQL Server. Изготовитель ООО «Прософт-Системы», г. Екатеринбург.

Операционная система Windows 7 Professional CD Upgrade to XP Pro (OEM, предустановленная).

Пакет Microsoft Office 2003 – лицензия OKY82-GC6XK-GTH3P-X6B2K-2R89Q

Состав программного обеспечения ПО «Энергосфера» приведён в таблице 1.

таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Энергосфера»	Дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. Сервер», Дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. АРМ»	Install.exe	6.3	F92207249959B780C3D 9B9EFB773F648	MD5

ПО ИВК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Горьковской железной дороги.

Уровень защиты программного обеспечения системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Горьковской железной дороги от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК узлов учета и технические характеристики АСКУ ТЭР приведен в таблице 2.

Таблица 2

Средство измерений				Технические х-ки ИК		
Вид СИ, пределы допускаемой от- носительной погрешности (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.)
1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 1. Учет ТЭ. Ст. Дзержинск, г. Дзержинск, ул. Попова, д. 3. АБК						
Теплосчетчик, С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), С, Первичный преобразователь (ППР), С, Датчик давления Датчик давления Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	МКТС	-	2812	Q	-	0,44 Гкал/ч
	M121-И6- 50Ф	50	9377	G	от 0,060 до 60 м <sup>3</sup> /ч	5,55 м <sup>3</sup> /ч
	M121-И6- 50Ф	50	9493		от 0,060 до 60 м <sup>3</sup> /ч	
	ПД-МКТС	-	5766		*	
	ПД-МКТС	-	5767		*	
	КТС-Б		33227 г/х		**	
Узел учета № 2. Учет ТЭ. Ст. Дзержинск, г. Дзержинск, ул. Автомобильная, д.3. Механические мастерские						
Теплосчетчик, С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), С, Первичный преобразователь (ППР), С, Датчик давления Датчик давления Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	МКТС	-	3348	Q	-	0,98 Гкал/ч
	M121-K5- 65Ф	65	14758	G	от 0,105 до 105 м <sup>3</sup> /ч	12,24 м <sup>3</sup> /ч
	M121-K5- 65Ф	65	14787		от 0,105 до 105 м <sup>3</sup> /ч	
	ПД-МКТС	-	5110		*	
	ПД-МКТС	-	5111		*	
	КТС-Б		7800 г/х		**	
Узел учета № 3. Учет ХВС. Ст. Дзержинск, г. Дзержинск, ул. Попова, д. 3. АБК						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92807	G	-	1,10 м <sup>3</sup> /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ±2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat	15	66427878		от 0,015 до 3 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госре- естр № 20409-00	КРТ-5	-	114640		*	
Узел учета № 4. Учет ХВС. Ст. Дзержинск, г. Дзержинск, ул. Автомобильная, д.3. Механические мастерские						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92289	G	-	1,70 м <sup>3</sup> /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ±2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat	20	66427712		от 0,025 до 5 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госре- естр № 20409-00	КРТ-5	-	114643		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 5. Учет ХВС. Ст. Зелецино, Нижегородская обл., Кстовский район. Пожарная команда						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92434	G	-	2,09 м <sup>3</sup> /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ±2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat	20	66420217		от 0,025 до 5 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	113982		*	
Узел учета № 6. Учет ХВС. Ст. Великое озеро, Нижегородская обл., пос. Центральный. АБК						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	91755	G	-	0,05 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	20	359395		от 0,02 до 12 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114644		*	
Узел учета № 7. Учет ХВС. Ст. Зелецино, Здание технической конторы с прибором						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92228	G	-	1,95 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	20	351678		от 0,02 до 12 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	113852		*	
Узел учета № 8. Учет ХВС. Ст. Глазов. Ул. Сулимова, д. 63. Котельная ПЧ-13						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	91723	G	-	0,87 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	65	359396		от 0,190 до 120 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114646		*	
Узел учета № 9. Учет ТЭ. Ст. Красноуфимск. Республика Удмуртия, г. Красноуфимск. Военно-учетное бюро						
Теплосчетчик, С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), С, Первичный преобразователь (ППР), С, Датчик давления Датчик давления Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	МКТС	-	4414	Q	-	0,01 Гкал/ч
	М121-И6-25Ф	25	10137		G	
	М121-И6-25Ф	25	10138	от 0,025 до 2,5 м <sup>3</sup> /ч		
	ПД-МКТС	-	4995	*		
	ПД-МКТС	-	4998	*		
КТС-Б	-	17298 г/х	**			
Узел учета № 10. Учет ХВС. Ст. Луза. Кировская обл., г. Луза. Вокзал						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92783	G	-	0,87 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	32	359397		от 0,048 до 30 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114647		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 11. Учет ТЭ. Ст. Кизнер, пер. Железнодорожник, д. 95. Пост ЭЦ						
Теплосчетчик, С, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС	-	5005	Q	-	0, 14 Гкал/ч
Первичный преобразователь (ППР), С,	M121-И6-40Ф	40	10600	G	от 0,040 до 40 м <sup>3</sup> /ч	5,52 м <sup>3</sup> /ч
Первичный преобразователь (ППР), С,	M121-И6-40Ф	40	10634		от 0,040 до 40 м <sup>3</sup> /ч	
Датчик давления	ПД-МКТС	-	5036		*	
Датчик давления	ПД-МКТС		5018		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		31692 г/х		**	
Узел учета № 12. Учет ХВС. Ст. Яр. Пос. Яр. Котельная ПЧ-13						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92447	G	-	0,19 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	32	280902		от 0,048 до 30 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114500		*	
Узел учета № 13. Учет ХВС. Ст. Сергач. ДОЛБ						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92430	G	-	2,8 м <sup>3</sup> /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ±2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat	20	66427850		от 0,025 до 5 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114639		*	
Узел учета № 14. Учет ХВС. Ст. Зуевка, ул. 1-ая Советская. Производственная база НГЧ-4						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92663	G	-	2,2 м <sup>3</sup> /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ±2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat	20	66427713		от 0,025 до 5 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114648		*	
Узел учета № 15. Учет ХВС. Ст. Агрыз. ДОЛБ						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92443	G	-	1,33 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	32	311480		от 0,048 до 30 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114649		*	
Узел учета № 16. Учет ХВС. Ст. Кирс. Котельная вокзала						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-		G	-	0,81 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	40	352536		от 0,072 до 45 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114650		*	
Узел учета № 17. Учет ХВС. Ст. Алатырь. Котельная						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92788	G	-	0,80 м <sup>3</sup> /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ±2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat	20	9071341		от 0,025 до 5 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114653		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 18. Учет ХВС. Ст. Буа, г. Буинск. Котельная						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92436	G	-	0,03 м <sup>3</sup> /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ±2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat	20	9071341		от 0,025 до 5 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	113922		*	
Узел учета № 19. Учет ХВС. Ст. Зуевка. Котельная хозяйвора						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92573	G	-	0,42 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	32	318020		от 0,048 до 30 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114657		*	
Узел учета № 20. Учет ТЭ. Ст. Чернушка. Цех дефектоскопии						
Теплосчетчик, С, Госреестр № 28118-09; в том числе:  Первичный преобразователь (ППР), С,  Первичный преобразователь (ППР), С,  Датчик давления  Датчик давления  Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	МКТС	-	5019	Q	-	0,09 Гкал/ч
	M121-И6-40Ф	40	13619		G	
	M121-И6-40Ф	40	13618	от 0,040 до 40 м <sup>3</sup> /ч		
	ПД-МКТС	-	5559	*		
	ПД-МКТС		5172	*		
	КТС-Б		30142 г/х	**		
Узел учета № 21. Учет ТЭ. Ст. Семенов. Вокзал						
Теплосчетчик, С, Госреестр № 28118-09; в том числе:  Первичный преобразователь (ППР), С,  Первичный преобразователь (ППР), С,  Датчик давления  Датчик давления  Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	МКТС	-	4432	Q	-	0,27 Гкал/ч
	M121-K5-100Ф	100	13060		G	
	M121-K5-100Ф	100	13062	от 0,25 до 250 м <sup>3</sup> /ч		
	ПД-МКТС	-	5140	*		
	ПД-МКТС		5141	*		
	КТС-Б		311470 г/х	**		
Узел учета № 22. Учет ХВС. Ст. Мухтолово, Тяговая подстанция ЭЧЭ-53						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92884	G	-	0,02 м <sup>3</sup> /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ±2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat	15	66427905		от 0,015 до 3 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114658		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета №23. Учет ХВС. Ст. Торфопродукт. Владимирская обл., п. Торфопродукт. Район контактной сети ЭЧК-65						
Вычислитель количества теплоты, $\pm 0,012$ %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	91742	G	-	0,13 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	40	359398		от 0,072 до 45 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, $\pm 1$ %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114660		*	
Узел учета № 24. Учет ХВС. Ст. Навашино, 301 км ПК1. Компрессорная.						
Вычислитель количества теплоты, $\pm 0,012$ %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92863	G	-	0,02 м <sup>3</sup> /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, $\pm 2$ %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat	15	66427714		от 0,015 до 3 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, $\pm 1$ %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114662		*	
Узел учета № 25. Учет ХВС. Ст. Муром. Район электрических сетей РЭС.						
Вычислитель количества теплоты, $\pm 0,012$ %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92414	G	-	0,04 м <sup>3</sup> /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, $\pm 2$ %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat	15	66427719		от 0,015 до 3 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, $\pm 1$ %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114663		*	
Узел учета № 26. Учет ТЭ. Ст. Муром. Административное здание						
Теплосчетчик, С, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС	-	4621	Q	-	0,15 Гкал/ч
Первичный преобразователь (ППР), С,	M121-K5-100Ф	100	12670		G	
Первичный преобразователь (ППР), С,	M121-K5-100Ф	100	13183			от 0,25 до 250 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления	ПД-МКТС	-	5142		*	
Датчик давления	ПД-МКТС		5143		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		9747 г/х		**	
Узел учета № 27. Учет ХВС. Ст. Волосатая, пос. Новый быт. Мастерской пункт.						
Вычислитель количества теплоты, $\pm 0,012$ %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-		G	-	0,02 м <sup>3</sup> /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, $\pm 2$ %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat	15	66427866		от 0,015 до 3 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, $\pm 1$ %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114664		*	
Узел учета №28. Учет ХВС. Ст. Мухолово. Район контактной сети ЭЧК-60						
Вычислитель количества теплоты, $\pm 0,012$ %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92761	G	-	0,14 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	32	359400		от 0,048 до 30 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, $\pm 1$ %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114665		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета №29. Учет ХВС. Ст. Муром. Административное здание ЭЧС-5						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	117608	G	-	0,15 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	40	360703		от 0,072 до 45 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114670		*	
Узел учета № 30. Учет ХВС. Ст. Горький-Сортировочный, ул. Гороховецкая, д.47. Эксплуатационное вагонное депо, ПТО парка прибытия						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	91914	G	-	0,03 м <sup>3</sup> /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ±2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat	15	66427902		от 0,015 до 3 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114678		*	
Узел учета № 31. Учет ХВС. Ст. Навашино. Район контактной сети ЭЧК-61						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	90815	G	-	0,12 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	20	344603		от 0,02 до 12 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114585		*	
Узел учета № 32. Учет ХВС. Ст. Балезино, ул. Толстого. Табельная						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92261	G	-	0,27 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	20	360731		от 0,02 до 12 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114586		*	
Узел учета № 33. Учет ХВС. Ст. Балезино, ул. Короленко. Компрессорная						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92752	G	-	0,63 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	32	359413		от 0,048 до 30 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114587		*	
Узел учета № 34. Учет ХВС. Ст. Семенов. Вокзал						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92442	G	-	1,39 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	20	351678		от 0,02 до 12 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114590		*	
Узел учета № 35. Учет ХВС. Ст. Чепецкая, г. Кирово-Чепецк, ул. Вокзальная, д. 1. Пост ЭЦ						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92304	G	-	0,80 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	20	344587		от 0,02 до 12 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь давления, ± 1 %; Госреестр № 20409-00	КРТ-5	-	114588		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 36. Учет ХВС. Ст. Мураши, г. Мураши, ул. Ленина, Адм. здание восстановительного поезда						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	91743	G	-	0,08 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	20	358062		от 0,02 до 12 м <sup>3</sup> /ч	
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123140		*	
Узел учета № 37 Учет ХВС. Ст. Сейма, Район контактной сети ЭЧК-7						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	143294	G	-	0,13 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	20	403860		от 0,02 до 12 м <sup>3</sup> /ч	
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123142		*	
Узел учета № 38. Учет ТЭ. Ст. Юдино, г. Казань, ул. Молодогвардейская, д. 22, Здание автогаража						
Теплосчетчик, С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), С,  Первичный преобразователь (ППР), С, Датчик давления Датчик давления	МКТС	-	4930	Q	-	0,19 Гкал/ч
	M121-И5-32Ф	32	14799		G	
	M121-И5-32Ф	32	14800	от 0,025 до 25 м <sup>3</sup> /ч		
	ПД-МКТС	-	5651	*		
	ПД-МКТС	-	5616	*		
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	33482г/х		**	
Узел учета № 39 Учет ХВС. Ст. Лянгасово, Кировская область, Ленинский район, г. Киров, Котельная ТЧ-9						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-80)	80	343158	G	от 0,16 до 160 м <sup>3</sup> /ч	0,25 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123193		*	
Узел учета № 40 Учет ХВС. Ст. Лянгасово, Кировская область, Ленинский район, г. Киров, Котельная ПТО парк "Д"						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-50)	50	86945	G	от 0,06 до 60 м <sup>3</sup> /ч	0,34 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123190		*	
Узел учета № 41 Учет ХВС. Ст. Мураши, Кировская область, Мурашинский район, п. Мураши, ул. Джержинского, д.100, Котельная ПЧ-11						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-32)	32	343003	G	от 0,03 до 30 м <sup>3</sup> /ч	0,21 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123187		*	
Узел учета № 42 Учет ХВС. Ст. Котельнич-1, Кировская область, Котельчский район, ул. Полоса отвода, д.3, Котельная конторы						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	343597	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	0,02 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123206		*	
Узел учета № 43 Учет ХВС. Ст. Котельнич-1, Кировская область, Котельчский район, ул. Кирова, Котельная мостового цеха						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	343627	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	0,19 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123205		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 44 Учет ХВС. Ст. Котельнич-1, Кировская область, Котельский район, ул. Деповская, Котельная табельной						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	343641	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	0,18 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123200		*	
Узел учета № 45 Учет ХВС. Ст. Котельнич-2, Кировская область, Котельский район, Котельная компрессорной						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	343642	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	0,38 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123236		*	
Узел учета № 46 Учет ХВС. Ст. Киров, Кировская область, г.Киров, ул.Комсомольская, цгп						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-50)	50	343475	G	от 0,06 до 60 м <sup>3</sup> /ч	5,25 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123235		*	
Узел учета № 47 Учет ХВС. Ст. Красноуфимск, Котельная ПЧ-27						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	343470	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	0,58 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123238		*	
Узел учета № 48 Учет ХВС. Ст. Кондукторская, г. Нижний Новгород, ст. Кондукторская, д. 37, База ДТВ						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-32)	32	343742	G	от 0,03 до 30 м <sup>3</sup> /ч	0,70 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123210		*	
Узел учета № 49 Учет ХВС. Ст. Сортировочный, г. Нижний Новгород, ул. Движенцев, д. 30, контора ДТВ						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	343637	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	0,20 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123241		*	
Узел учета № 50 Учет ХВС. Ст. Алатырь, ЧР, г.Алатырь, ул.Горького 1, котельная вокзала						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	343634	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	0,24 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123242		*	
Узел учета № 51 Учет ХВС. Ст. Свияжск, РТ, котельная						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-32)	32	343305	G	от 0,03 до 30 м <sup>3</sup> /ч	2,23 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123243		*	
Узел учета № 52 Учет ХВС. Ст. Чебоксары, ЧР, г.Чебоксары, ст.Чебоксары, бкм, котельная						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-32)	32	343304	G	от 0,03 до 30 м <sup>3</sup> /ч	1,21 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123244		*	
Узел учета № 53 Учет ХВС. Ст. Алатырь, ЧР, г.Алатырь, ул.Горького 9, котельная ПЧ						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	343606	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	0,29 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123245		*	
Узел учета № 54 Учет ХВС. Ст. Киров, Кировская область, Ленинский район, Котельная ТЧ-8						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-32)	32	343738	G	от 0,03 до 30 м <sup>3</sup> /ч	0,98 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, ± 1 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	123246		*	

Примечания:

1. В таблице 2 «Измеряемая величина»: Q – тепловая энергия в водяных системах теплоснабжения (Гкал/ч), G – объемный расход в водяных системах теплоснабжения (м<sup>3</sup>/ч);
2. \* - диапазон измерения избыточного давления от 0 до 1,6 МПа;
3. \*\* - диапазон измерения температуры от плюс 2 до плюс 150 °С.

Метрологические характеристики измерительно-информационных каналов по подсистемам АСКУ ТЭР приведены в таблице 3.

Таблица 3

Подсистема	№ узла учета	Нормируемая погрешность	Пределы допускаемого значения погрешности
1	2	3	4
Учет ТЭ (1)	1, 2, 9, 11, 19, 20, 21, 26, 38	Относительная погрешность ИИК тепловой энергии, %:	± 5 при 10 °С ≤ Δt ≤ 20 °С;  ± 4 при Δt > 20 °С, где Δt - разность температур в подающем и обратном трубопроводах
		Абсолютная погрешность ИИК температуры воды, °С:	± (0,6 + 0,004·t)
		Относительная погрешность ИИК объемного и массового расхода теплоносителя (воды), %	± 2
		Относительная погрешность ИИК избыточного давления, %	± 2
Учет ХВС (2)	3 - 8, 10, 12 - 19, 22 - 25, 27 - 7, 39 - 54	Относительная погрешность ИИК объемного и массового расхода теплоносителя (воды), %	± 2
		Относительная погрешность ИИК избыточного давления, %	± 2

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения параметров энергопотребления топливно-энергетических ресурсов с интервалом времени (1 час),

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95,

3. Условия эксплуатации компонентов АСКУ ТЭР:

- температура (ИВКС), от плюс 15 до плюс 25°С
- температура (узлы учета), от минус 10 до плюс 50°С
- влажность при 35°С, не более, % 95
- атмосферное давление, кПа от 84 до 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

4. 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:

- теплосчетчики МКТС - среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- счетчики расходомеры РМ-5 (модификация РМ-5-Т)- среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- вычислители количества теплоты ВКТ-7, преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ, счетчики тепловой энергии и воды ULTRANEAT – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- датчики давления: ИД, комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б – среднее время наработки на отказ не менее 65000 часов;
- ПК «Энергосфера» – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.

При возникновении сбоев сетевого питания происходит автоматическое переключение на резервное питание.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для приборов уровня узлов учета -  $T_v \leq 168$  часов;
- для УСПД  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АСКУ ТЭР от несанкционированного доступа:

- теплосчетчики опломбированы представителями органов теплонadzора.

Опломбированы следующие блоки теплосчетчиков:

- корпус измерительного блока;
- преобразователи расхода и термопреобразователи сопротивления на трубопроводе;
- корпус модуля.

Конструктивно обеспечена механическая защита от несанкционированного доступа:

- отдельные закрытые помещения;
- выгородки или решетки.

Наличие защиты на программном уровне возможность установки многоуровневых паролей на теплосчетчиках, УСПД, УССВ, сервере, АРМ.

Организация доступа к информации ИВКС посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

- защита результатов измерений при передаче;
- предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации.

Наличие фиксации в журнале событий теплосчетчика следующих событий:

- фактов параметрирования теплосчетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- теплосчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- архивов сохраняемых в приборах учета ТЭР составляет не менее: 35 суток для почасового архива, 12 месяцев для посуточного архива, 3 года для помесyчного архива;
- архивов сохраняемых в УСПД ЭКОМ-3000 36 месяцев для посуточного архива, 36 месяцев для помесyчного архива, 36 месяцев для годового архива;

- архивов сохраняемых на сервере, хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации Системы.

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность АСКУ ТЭР приведена в таблице 4.

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4
I	Оборудование узлов учета Системы:		
1	Узлы учета ТЭ	-	8
1.1.	Теплосчетчики МКТС, в том числе:	компл	8
1.1.1	Измерительные модули М 121 (Ду25)	шт	2
1.1.2	Измерительные модули М 121 (Ду32)	шт	2
1.1.3	Измерительные модули М 121 (Ду40)	шт	4
1.1.4	Измерительные модули М 121 (Ду50)	шт	2
1.1.5	Измерительные модули М 121 (Ду65)	шт	2
1.1.6	Измерительные модули М 121 (Ду100)	шт	4
1.1.7	Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б	шт	8
1.1.8	Преобразователи давления ПД-МКТС	шт	16
1	2	3	4
2	Узлы учета ХВС	-	46
2.1	Вычислители количества теплоты ВКТ-7	шт	30
2.2	Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ, в том числе:	шт	18
2.2.1	Прибор Ду20	шт	8
2.2.2	Прибор Ду32	шт	6
2.2.3	Прибор Ду40	шт	3
2.2.4	Прибор Ду65	шт	1
2.2.5	Датчики давления ИД	шт	18
2.3	Счетчики тепловой энергии и воды ULTRANEAT, в том числе:	шт	12
2.3.1	Прибор Ду15	шт	6
2.3.2	Прибор Ду20	шт	6
2.3.3	Датчики давления ИД	шт	12
2.4	Счетчики-расходомеры РМ-5-Т, в том числе:	компл	16
2.4.1	Прибор Ду15	шт	8
2.4.2	Прибор Ду32	шт	5
2.3.3	Прибор Ду50	шт	2
2.4.4	Прибор Ду80	шт	1
2.4.5	Датчики давления ИД	шт	16

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
II	Оборудование ИКП Системы -		
3	УСПД ЭКОМ-3000	шт	1
4	Устройства GSM связи (УПД-2)	шт	54
III	Оборудование ИВКС Системы:		
5	Сервер	шт	1
6	Специализированное программное обеспечение ПК «Энергосфера»	шт	1
7	Методика поверки МП 1104/446-2011	шт	1
8	Паспорт-формуляр 47601379.411703.018 ФО	шт	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1104/446-2011 «ГСИ. Система приборного учета (система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Горьковской железной дороги. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в марте 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

–Счетчики расходомеры электромагнитные РМ-5 – по методике поверки МП 4213-009-42968951-2011, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2011 г.;

–Теплосчетчики МКТС – в соответствии с методикой, изложенной в Части 2 «Руководства по эксплуатации», согласованной ГЦИ СИ ОАО «НИИ Теплоприбор»;

–Вычислители количества теплоты ВКТ-7 – по методике раздела 8 «Методика поверки» руководства по эксплуатации РБЯК.400880.036 РЭ «Вычислители количества теплоты ВКТ-7», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 14 декабря 2010 г.;

–Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ – в соответствии с документом о поверке в составе эксплуатационной документации «Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ. Методика поверки РБЯК.407111.039 МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 18 мая 2006 г.;

–Счетчики тепловой энергии и воды ULTRANEAT– в соответствии с документом «Рекомендация. ГСИ. Счетчики тепловой энергии и воды ULTRANEAT. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в апреле 2007 г.;

–Комплект термометров сопротивления платиновых КТС-Б – поверка производится в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации СДФИ.405210.005 РЭ, согласованным с ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в ноябре 2009 г.;

–Датчик давления ИД 1,6 – по МИ 1997-89 «Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»;

–УСПД ЭКОМ-3000 – по МП 26-262-99;

–Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);

–Переносной компьютер с ПО и оптические преобразователи для работы с приборами учета системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

– Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика (методы) измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества тепловой энергии и объема холодной воды с использованием системы при-

борного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов – АСКУ ТЭР) Горьковской железной дороги. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 962/446-01.00229-2012 от 05 марта 2012 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе приборного учета (системе автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов – АСКУ ТЭР) Горьковской железной дороги**

1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

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

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

4. МИ 2412-97 «Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО «Отраслевой центр внедрения новой техники и технологий»

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

Телефон: (495) 933-33-43 доб. 10-25

**Заявитель**

ООО «РЕСУРС»

Юридический адрес: 117303, Москва, ул. Каховка, д.11, корп.1

Тел. (926) 878-27-26

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

**Заместитель**

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.