

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

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

Подсистема учета тепловой энергии (ТЭ) и подсистема горячего водоснабжения (ГВС) состоят 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 измерительно-вычислительных комплексов узлов учета далее – узлы 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, а также информационно-обменный доступ к средствам измерений данного уровня.

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 09102874) с устройством синхронизации системного времени (УССВ), устройства пе-

редачи данных УПД-2, а так же совокупность аппаратных, каналобразующих 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.

Подсистемы учета ТЭ и ГВС состоят из ИИК, относящихся к узлам учета №№: 1, 7 - 12, 14, 20, 25-28, 31, 32, 42-45, и используют датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов. Подсистема построена на базе теплосчетчиков МКТС.

Подсистема учета холодного водоснабжения (ХВС) состоит из ИИК, относящихся к узлам учета №№: 2 - 6, 13, 15-19, 21-24, 29, 30, 33-41, 46-52 и использует датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов. Подсистема построена на базе: счетчиков-расходомеров РМ-5, вычислителей количества теплоты ВКТ-7, преобразователей расхода электромагнитных ПРЭМ, счетчиков тепловой энергии и воды ULTRANEAT, теплосчетчиков МКТС, датчиков давления ИД и датчиков давления ПД-МКТС.

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, 7-12, 14, 20, 25-28, 30-45, 49-51, ИКП включает в себя устройства передачи данных УПД-2 и устройство 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 №№: 2 - 6, 13, 15-19, 21-24, 29, 46-48, 52, 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 календарного времени в АСКУ ТЭР (коррекция текущего значения времени и даты часов компонентов АСКУ ТЭР);
- передача и хранение журналов событий теплосчетчиков, счетчиков-расходомеров 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) В подсистеме тепловой энергии и горячего водоснабжения 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 модуля (ИМ), включающие в свой состав электромагнитные преобразователи расхода;
- первичные преобразователи температуры (ПТ);
- первичные преобразователи давления (ПД);
- преобразователи расхода 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, клеммы 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. В подсистеме учета тепловой энергии и горячего водоснабжения теплосчетчики МКТС обеспечивают архивирование в энергонезависимой памяти суммарных (нарастающим итогом) значений количества теплоты (тепловой энергии) и масс (объемов) воды, прошедшей через 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 осуществляет 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) В подсистеме 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.

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 в СБД АСКУ ТЭР и при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в энерго-снабжающую 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 воды и избыточного давления воды. Вычислители количества теплоты ВКТ-7 обеспечивают передачу (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 обеспечивают передачу на внешнее устройство следующих величин: массовый (объемный) расход воды, избыточное давление воды, время работы (расчет времени работы приборов), текущее время и дату. Хранение архивной итоговой информации и параметров настройки осуществляется в энергонезависимой памяти вычислителя количества теплоты ВКТ-7. Вычислители количества теплоты ВКТ-7 обеспечивают возможность ввода базы данных (параметров настройки и их значений), определяющих алгоритм их работы, а также просмотр базы данных в эксплуатационном режиме вычислителя без возможности ее изменения. При расхождении текущего значения времени и даты часов вычислителя количества теплоты ВКТ-7 и текущего значения времени и даты часов сервера более ± 5 секунд формируется диагностическое сообщение, которое передается на сервер СБД (АСКУ ТЭР). Принимается решение о ручной коррекции текущего значения времени и даты часов вычислителя количества теплоты ВКТ-7. Питание вычислителей количества теплоты ВКТ-7 осуществляется от литиевой батареи напряжением 3,6 В или от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В.

Передача данных в цифровом виде с вычислителей количества теплоты ВКТ-7 осуществляется по запросу с сервера (СБД 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) преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ и счетчики тепловой энергии и воды ULTRANEAT, которые используются в качестве преобразователей расхода холодной воды используют и имеют импульсный выход и подключаются к вычислителям количества теплоты ВКТ-7 двухпроводным кабелем.

Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ преобразовывают объемный расход холодной 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 без фланцевые (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 (м³/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, выносного табло;
- архивирование измерительной информации и результатов диагностики.

Счетчики тепловой энергии и воды ULTRANEAT, 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.

г) датчики давления ИД-1.6, которые используются в качестве преобразователей избыточного давления. 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.

д) теплосчетчики МКТС с одним измерительным модулем и преобразователем давления ПД-МКТС на узле учета ХВС. Принцип действия теплосчетчиков МКТС описан ранее (см. пункт принцип действия раздел 1).

АСКУ ТЭР оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для узлов учета №№: 1, 7-12, 14, 20, 25-28, 30-45, 49-51 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 ±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, 7 - 12, 14, 20, 25-28, 30-45, 49-51 с текущим значением времени и даты СБД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени ± 1 с.

Сличение текущих значений времени и даты вычислителей количества теплоты ВКТ-7 для узлов учета №№: 2 - 6, 13,15-19, 21-24, 29,46-48, 52 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 ± 5 с.

Суточный ход часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АСКУ ТЭР входит: ПО теплосчетчиков и ПО СБД АСКУ ТЭР. Программные средства СБД АСКУ ТЭР содержат: базовое (системное) ПО, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Энергосфера», ПО СОЕВ.

Операционная система Microsoft Windows Server 2003 Standard Edition– лицензия 69890-ОЕМ-4418236-32436.ПК «Энергосфера» - лицензия ES-S-10000-4-20000-821, изготовитель ООО «Прософт-Системы», г. Екатеринбург (включая лицензии на СУБД Microsoft SQL Server). Операционная система Windows 7 Professional CDowngrade to XP Pro (ОЕМ, предустановленная). Пакет Microsoft Office 2003 – лицензия 74619-ОЕМ-5691167-55377.

Состав программного обеспечения «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	92207249959B780C3 D9B9EFB773F648	MD5

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

Уровень защиты программного обеспечения системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Западно-Сибирской 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				Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Вид СИ, пределы допускаемой от- носительной погрешности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ			
1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 1. Учет ТЭ, ГВС Ст. п. Двуречье, ул. Юбилейная, 18. Жилой дом						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	МКТС	-	5003	Q	-	0,118 Гкал/ч
	M121-И6- 40Ф	40	10535	G	от 0,040 до 40 м ³ /ч	1,48 м ³ /ч
	M121-И6- 40Ф	40	10524		от 0,040 до 40 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	5026	*		
	ПД-МКТС		5032	*		
КТС-Б		30139 г/х	**			
Узел учета № 2. Учет ХВС. Ст. п. Двуречье, ул. Юбилейная, 18. Жилой дом						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	118162	G	-	10 м ³ /ч
Преобразователь расхода электромагнит- ный, кл. точности В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	32	318905		от 0,048 до 30 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД	-	113978		*	
Узел учета № 3. Учет ХВС. Ст. Чулымская, НСО ст. Чулымская. Здание столовой						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92801	G	-	0,5 м ³ /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ± 2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat 2WR7	15	66427899		от 0,015 до 3 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД	-	113183		*	
Узел учета № 4. Учет ХВС. Ст. Чулымская, НСО ст. Чулымская. ДОЛЬ						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	91756	G	-	0,6 м ³ /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ± 2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat 2WR7	15	66427889		от 0,015 до 3 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД	-	114035		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 5. Учет ХВС. Ст. Чулымская, НСО ст. Чулымская. Котельная ПЧ-10						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	118160	G	-	1,6 м³/ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ± 2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat 2WR7	20	66420230		от 0,025 до 5 м³/ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД	-	113955		*	
УЗЕЛ УЧЕТА № 6. Учет ХВС. Ст. Болотное, НСО ул. Вокзальная, 1. Здание подменного пункта						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	117010	G	-	0,122 м³/ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ± 2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat 2WR7	15	66427915		от 0,015 до 3 м³/ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД	-	113902		*	
Узел учета № 7. Учет ТЭ. Ст. Ст. Болотное. Административное здание ПЧ-12						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления	МКТС	-	5002	Q	-	0,056 Гкал/ч 2,24 м³/ч
	M121-И6-40Ф	40	10712	G	от 0,040 до 40 м³/ч	
	M121-И6-40Ф	40	10581		от 0,040 до 40 м³/ч	
	ПД-МКТС	-	5027		*	
	ПД-МКТС	-	5034		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		31688 г/х		**	
Узел учета № 8. Учет ТЭ. Ст. Новосибирск, ул. Лазарева, 9а. ПТО						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления	МКТС	-	4998	Q	-	0,041 Гкал/ч 0,52 м³/ч
	M121-И6-40Ф	40	10534	G	от 0,040 до 40 м³/ч	
	M121-И6-40Ф	40	10627		от 0,040 до 40 м³/ч	
	ПД-МКТС	-	5022		*	
	ПД-МКТС	-	5025		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		30135 г/х		**	
Узел учета № 9. Учет ТЭ. Ст. Татарская, ул. Некрасова, 3б. Группа зданий: гараж, лаборатория, мастерские						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления	МКТС	-	4916	Q	-	0,188 Гкал/ч 7,5 м³/ч
	M121-И6-50Ф	50	12547	G	от 0,060 до 60 м³/ч	
	M121-И6-50Ф	50	12018		от 0,060 до 60 м³/ч	
	ПД-МКТС	-	5254		*	
	ПД-МКТС	-	5247		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		12488 г/х		**	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 10. Учет ТЭ. г. Новосибирск, ул. Лазарева, 2а. АБК, депо путевых машин						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления	МКТС	-	4330	Q	-	1,933 Гкал/ч
	M121-K5-65Ф	65	14791	G	от 0,105 до 105 м ³ /ч	77,32 м ³ /ч
	M121-K5-65Ф	65	14793		от 0,105 до 105 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	5112		*	
	ПД-МКТС	-	5113		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		7810 г/х		**	
Узел учета № 11. Учет ТЭ. Ст. Татарская, Привокзальная пл., 3. Административное здание ПТО ВРД						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления	МКТС	-	5001	Q	-	0,138 Гкал/ч
	M121-И6-40Ф	40	10609	G	от 0,040 до 40 м ³ /ч	5,52 м ³ /ч
	M121-И6-40Ф	40	10659		от 0,040 до 40 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	5023		*	
	ПД-МКТС	-	5020		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		31687 г/х		**	
Узел учета № 12. Учет ГВС. Ст. Татарская, Привокзальная пл., 3. Административное здание ПТО ВРД						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Датчик давления	МКТС	-	5001	Q	-	0,005 Гкал/ч
	M121-И6-25Ф	25	9582	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	G _{min} = 0,09 м ³ /ч
	ПД-МКТС	-	5836		*	
Термометр сопротивления, кл. точности А, Госреестр № 43287-09	ТС-Б-Р		33533		**	G _{max} = 0,09 м ³ /ч
Узел учета № 13. Учет ХВС. Ст. Татарская, Привокзальная пл., 3. Административное здание ПТО ВРД						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	118161	G	-	0,5 м ³ /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ± 2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat 2WR7	15	6642787 9		от 0,015 до 3 м ³ /ч	
Узел учета № 14. Учет ТЭ. Ст. Клещиха, г. Новосибирск, ул. Толмачевская, 1. Пост ЭЦ						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления	МКТС	-	4612	Q	-	0,240 Гкал/ч
	M121-K5-65Ф	65	14823	G	от 0,105 до 105 м ³ /ч	9,60 м ³ /ч
	M121-K5-65Ф	65	14846		от 0,105 до 105 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	5114		*	
	ПД-МКТС	-	5115		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		7807 г/х		**	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 15. Учет ХВС. Ст. Чулымская, ул. Транспортников, 33. Механические мастерские (восстановительный поезд)						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92453	G	-	0,03 м ³ /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ± 2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat 2WR7	15	664278 57		от 0,015 до 3 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД	-	113191		*	
Узел учета № 16. Учет ХВС. Ст. Татарская, ул. Энергоучасток, 7. Административное здание ЭЧ-5						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92301	G	-	0,3893 м ³ /ч
Преобразователь расхода электромагнит- ный, кл. точности В1; Госреестр № 17858- 06	ПРЭМ	32	318911		от 0,048 до 30 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД	-	114035		*	
Узел учета № 17. Учет ХВС. Ст. Болотное. Административное здание ПЧ-12						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92678	G	-	0,2 м ³ /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ± 2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat 2WR7	15	66427854		от 0,015 до 3 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД	-	113927		*	
Узел учета № 18. Учет ХВС. Ст. Болотное. Группа зданий: пост ЭЦ, котельная, контора ДС						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	117010	G	-	0,847 м ³ /ч
Преобразователь расхода электромагнит- ный, кл. точности В1; Госреестр № 17858- 06	ПРЭМ	32	313404		от 0,048 до 30 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД	-	113950		*	
Узел учета № 19. Учет ХВС. Ст. Болотное. Группа зданий: пост ЭЦ старый (табельная ПЧ-12), техконтора.						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	114067	G	-	0,0811 м ³ /ч
Преобразователь расхода электромагнит- ный, кл. точности В1; Госреестр № 17858- 06	ПРЭМ	32	318225		от 0,048 до 30 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД	-	114049		*	
Узел учета № 20. Учет ТЭ. Ст. Чулымская. Запасной пункт управления (ЗПУ)						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС	-	4331	Q	-	0,031 Гкал/ч
Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С,	М121-К5- 65Ф	65	14823		G	
Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С	М121-К5- 65Ф	65	14884			от 0,105 до 105 м ³ /ч
Датчик давления	ПД-МКТС	-	5116		*	
Датчик давления	ПД-МКТС		5117		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		7805 г/х		**	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
Узел учета № 21. Учет ХВС. Ст. Новосибирск-Главный, г. Новосибирск. Насосная (административное здание ул. Саратовская, 13, ГУЗ ДКБ)							
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92418	G	-	15,513 м ³ /ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, кл. точности В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	80	353671		от 0,290 до 180 м ³ /ч		
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД	-	114689		*		
Узел учета № 22. Учет ХВС. Ст. Омск-Пассажи́рский, г. Омск. Перрон вокзала (здание водомерной камеры инв. № 11416).							
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	117018	G	-	25,0 м ³ /ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, кл. точности В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	80	353666		от 0,290 до 180 м ³ /ч		
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД	-	113926		*		
Узел учета № 23. Учет ХВС. Ст. Новосибирск-Главный, г. Новосибирск, ул.Владимировская, 11. Санпропускник № 2.							
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92786	G	-	5,32 м ³ /ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, кл. точности В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	32	356980		от 0,048 до 30 м ³ /ч		
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД	-	113367		*		
Узел учета № 24. Учет ХВС. Ст. Тайга-1, Кемеровская обл, пр-кт Кирова, д.20. Здание подотдела							
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7		143140	G		3,004 м ³ /ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, кл. точности В1; Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	388063		от 0,02 до 12 м ³ /ч		
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД		123669		*		
Узел учета № 25. Учет ТЭ. Ст. Чулымская, НСО, Здание дома связи (новое)							
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС		3513	G		0,121 Гкал/ч 9,52 м ³ /ч	
Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С,	М121-К5-25Ф	25	14051		Q		от 0,016 до 16 м ³ /ч
Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С	М121-К5-25Ф	25	14427				от 0,016 до 16 м ³ /ч
Датчик давления	ПД-МКТС		7124				*
Датчик давления	ПД-МКТС		7125				*
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		24968г/х		**		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 26. Учет ТЭ. Ст. Чулымская, НСО, Здание дома связи (старое)						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления	МКТС		3579	G	-	1,220 Гкал/ч 7,33 м ³ /ч
	M121-K5-25Ф	25	14456	Q	от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	M121-K5-25Ф	25	14461		от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	ПД-МКТС		7126		*	
	ПД-МКТС		7127		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		30021г/х		**	
Узел учета № 27. Учет ТЭ. Ст. Тайга, Здание центрально-понижительной подстанции						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления	МКТС	-	3599	G	-	0,369 Гкал/ч 10,110 м ³ /ч
	M121-K5-25Ф	25	22175	Q	от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	M121-K5-25Ф	25	22201		от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	7128		*	
	ПД-МКТС	-	7129		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		30074г/х		**	
Узел учета № 28. Учет ТЭ. Ст. Кулунда, ул. Целинная 17, Здание Дортехшколы						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления	МКТС		3646	G		1,001 Гкал/ч 8,358 м ³ /ч
	M121-K5-25Ф	25	22802	Q	от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	M121-K5-25Ф	25	23916		от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	ПД-МКТС		7130		*	
	ПД-МКТС		7131		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		22443г/х		**	
Узел учета № 29. Учет ХВС. Ст. Тайга, ул Чкалова , Здание центрально-понижительной подстанции						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7		143206	G		9,120 м ³ /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, кл. точности В1; Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	387806		от 0,02 до 12 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД		123571		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 30. Учет ХВС. Ст. Новокузнецк-Сортировочный, ул 375 км, В здании котельной						
Счетчик-расходомер электромагнитный, кл. точности В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-80)	80	86713	G	от 0,16 до 160 м ³ /ч	72,63 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа		123570		*	
Узел учета № 31. Учет ГВС. Ст. Новокузнецк-Пассажи́рский, Кемеровская обл, г.Новокузнецк, Куйбышевский р-н, пр-кт Курако, 19, 3-х этажное здание подотдела, пристройка НОД-3 (старое здание)						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления	МКТС	-	5972	G	-	7,371 м ³ /ч
	M121-K5-25Ф	25	11517		от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	M121-K5-25Ф	25	11518		от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	7132		*	
	ПД-МКТС	-	7133		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		30011		**	
Узел учета № 32. Учет ГВС. Ст. Новокузнецк-Пассажи́рский, Кемеровская обл, г.Новокузнецк, Куйбышевский р-н, пр-кт Курако, 19, 5-ти этажное здание подотдела, пристройка НОД-3 (новое здание)						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления	МКТС		5539	G		3,55 м ³ /ч
	M121-K5-25Ф	25	11508		от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	M121-K5-25Ф	25	11509		от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	ПД-МКТС		7134		*	
	ПД-МКТС		7135		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		30012		**	
Узел учета № 33. Учет ХВС. Ст. Топки, г.Топки, ул. Пролетарская, 109 (территория локомотивного депо), В здании котельной						
Счетчик-расходомер электромагнитный, кл. точности В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-100)	100	343149	G	от 0,25 до 250 м ³ /ч	97,37 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа		123204		*	
Узел учета № 34. Учет ХВС. Ст. Белово, Кемеровская обл, г. Белово, ул. Железнодорожная, 23, Милиция						
Счетчик-расходомер электромагнитный, кл. точности В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	87147	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч	0,256 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа		121003		*	
Узел учета № 35. Учет ХВС. Ст. Кемерово, Кемеровская обл, г. Кемерово, Заводский р-н, ул. Сарыгина, д. №22, Административно-производственное здание						
Счетчик-расходомер электромагнитный, кл. точности В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-50)	50	343452	G	от 0,06 до 60 м ³ /ч	40,02 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа		122577		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 36. Учет ХВС. Ст. Кемерово, Кемеровская обл, г. Кемерово, Заводский р-н, пр-кт Кузнецкий, 74, Административно-производственное здание						
Счетчик-расходомер электромагнитный, кл. точности В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	25	343448	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	6,022 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа		122110		*	
Узел учета № 37. Учет ХВС. Ст. Кемерово, Кемеровская обл, г. Кемерово, Заводский р-н, ул. Сарыгина, 7а, Здание учебного центра						
Счетчик-расходомер электромагнитный, кл. точности В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	25	86916	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	8,87 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа		121251		*	
Узел учета № 38. Учет ХВС. Ст. Анжерская, г. Анжеро-Судженск, В здании котельной						
Счетчик-расходомер электромагнитный, кл. точности В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	342747	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч	1,24 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа		123197		*	
Узел учета № 39. Учет ХВС. Ст. Кемерово, г. Кемерово, р-н Заводский, Пионерский бульвар 1, Административно-производственное здание						
Счетчик-расходомер электромагнитный, кл. точности В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	50	342700	G	от 0,06 до 60 м ³ /ч	31,97 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа		123142		*	
Узел учета № 40. Учет ХВС. Ст. Белово, Кемеровская обл, г. Белово, ул. Юбилейная, 3, подотдел						
Счетчик-расходомер электромагнитный, кл. точности В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	343617	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч	4,12 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа		7524		*	
Узел учета № 41. Учет ХВС. Ст. Новокузнецк-Пассажи́рский, Кемеровская обл, г.Новокузнецк, Куйбышевский р-н, пр-кт Курако, 19, 3-х этажное здание подотдела, пристройка МСС НОД-3 (старое здание)						
Счетчик-расходомер электромагнитный, кл. точности В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	342734	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч	2,34 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД -1,6МПа		123144		*	
Узел учета № 42. Учет ТЭ. Ст. Заринск, Алтайский край, г. Заринск, Дом связи						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), кл. точности А, Госреестр № 43096-09	МКТС		5322	G	-	3,269 Гкал/ч 25,67 м ³ /ч
	М121-К5-40Ф	40	26831	Q	от 0,04 до 40 м ³ /ч	
	М121-К5-40Ф	40	26086		от 0,04 до 40 м ³ /ч	
	ПД-МКТС		7136		*	
	ПД-МКТС		7137		*	
КТС-Б			30014г/х		**	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 43. Учет ТЭ. Ст. Половинное, Новосибирская область, Краснозерский район, село Половинное, Дом связи						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления	МКТС		5301	G Q	-	5,557 Гкал/ч 37,308 м ³ /ч
	М121-К5-50Ф	50	17144		от 0,06 до 60 м ³ /ч	
	М121-К5-50Ф	50	17145		от 0,06 до 60 м ³ /ч	
	ПД-МКТС		7138		*	
	ПД-МКТС		7139		*	
	КТС-Б		30015г/х		**	
Узел учета № 44. Учет ТЭ. Ст. Сузун, Новосибирская область, поселок Сузун, Дом связи						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления	МКТС	-	5388	G Q	-	21,60 Гкал/ч 30,24 м ³ /ч
	М121-К5-40Ф	40	17148		от 0,04 до 40 м ³ /ч	
	М121-К5-40Ф	40	17149		от 0,04 до 40 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	7140		*	
	ПД-МКТС	-	7141		*	
	КТС-Б		30025г/х		**	
Узел учета № 45. Учет ТЭ. Ст. Укладочный, Алтайский край, Первомайский район, п. Укладочный, Дом связи						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С, Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С Датчик давления Датчик давления	МКТС		5416	G Q		9,611 Гкал/ч 24,38 м ³ /ч
	М121-К5-40Ф	40	17152		от 0,04 до 40 м ³ /ч	
	М121-К5-40Ф	40	17153		от 0,04 до 40 м ³ /ч	
	ПД-МКТС		7142		*	
	ПД-МКТС		7143		*	
	КТС-Б		30024г/х		**	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 46. Учет ХВС. Ст. Барабинск, Новосибирская область, г. Барабинск, Здание пристройки к дому связи						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7		149286	G		9,24 м ³ /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, кл. точности В1; Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	399811		от 0,02 до 12 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД		9443		*	
Узел учета № 47. Учет ХВС. Ст. Болотное, Новосибирская область, п. Болотное, Дом связи						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7		143172	G		7,30 м ³ /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, кл. точности В1; Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	353408		от 0,02 до 12 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД		9444		*	
Узел учета № 48. Учет ХВС. Ст. Карасук, Новосибирская область, г. Карасук, Дом связи						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7		153354	G		16,841 м ³ /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, кл. точности В1; Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	32	362584		от 0,048 до 30 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД		9456		*	
Узел учета №49. Учет ХВС. Ст. Коченево, Новосибирская область, поселок Коченево, Дом связи						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС		5561	G	-	3,207 м ³ /ч
Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С,	М121-К5-15Ф	15	21031		от 0,006 до 6 м ³ /ч	
Датчик давления	ПД-МКТС		7144		*	
Узел учета №50. Учет ХВС. Ст. Панкрушиха, Алтайский край, село Панкрушиха, Дом связи						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС	-	5610	G	-	1,103 м ³ /ч
Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С	М121-К5-15Ф	15	21034		от 0,006 до 6 м ³ /ч	
Датчик давления	ПД-МКТС	-	7145		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 51. Учет ХВС. Ст. Половинное, Новосибирская область, Краснозерский район, село Половинное, Дом связи						
Теплосчетчик, кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС		5612	G		3,542 м ³ /ч
Первичный преобразователь (ППР), кл. точности С	M121-K5-15Ф	15	21033		от 0,006 до 6 м ³ /ч	
Датчик давления	ПД-МКТС		123421		*	
Узел учета № 52. Учет ХВС. Ст. Татарск, Новосибирская область, г. Татарск, Дом связи						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7		143263	G		8,12 м ³ /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, кл. точности В1; Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	399785		от 0,02 до 12 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1%, Госреестр № 23992-02	ИД		123420		*	

Примечания:

1. В таблице 2 «Измеряемая величина»: Q – тепловая энергия в водяных системах теплоснабжения (Гкал/ч), G – объемный расход в водяных системах теплоснабжения (м³/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 и ГВС (1)	1, 7 - 12, 14, 20, 25 - 28, 31, 32, 42 - 45	Относительная погрешность ИИК тепловой энергии, %:	Для ЗВСТ: $\pm(2+4\Delta t_{\min}/\Delta t+0,01G_{\text{в}}/G)$ при $\Delta t_{\min} \geq 2^{\circ}\text{C}$, где: $G_{\text{в}}$ – наибольшее значение расхода, Δt_{\min} – наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводе Для ОВСТ по ГОСТ Р 8.591
		Абсолютная погрешность ИИК температуры воды, °С:	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$
		Относительная погрешность ИИК объемного и массового расхода теплоносителя (воды), %	±2
		Относительная погрешность ИИК избыточного давления, %	±2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Учет ХВС (2)	2 - 6, 13, 15 - 19, 21 - 24, 29, 30, 33 - 41, 46 - 52	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 нижнего уровня - $T_v \leq 168$ 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 теплоннадзора.

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 помесечного архива;
- архивов сохраняемых в УСПД ЭКОМ-3000 36 месяцев для посуточного архива, 36 месяцев для помесечного 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 и ГВС	шт	19
1.1.	Теплосчетчики МКТС, в том числе:	компл	19
1.1.1	Измерительные модули М 121 (Ду65)	шт	6
1.1.2	Измерительные модули М 121 (Ду50)	шт	4
1.1.3	Измерительные модули М 121 (Ду40)	шт	14
1.1.4	Измерительные модули М 121 (Ду25)	шт	13
1.1.5	Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б	шт	18
1.1.6	Термометры сопротивления ТС-Б-Р	шт	1
1.1.7	Преобразователи давления ПД-МКТС	шт	37

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
2	Узлы учета ХВС	шт	10
2.1.	Теплосчетчики МКТС, в том числе:	компл	3
2.1.1	Измерительные модули М 121 (Ду15)	шт	3
2.1.2	Преобразователи давления ПД-МКТС	шт	3
2.2	Вычислители количества теплоты ВКТ-7	шт	20
2.3	Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ, в том числе:	шт	13
2.3.1	Прибор Ду32	шт	6
2.3.2	Прибор Ду20	шт	5
2.3.3	Прибор Ду80	шт	2
2.4	Счетчики тепловой энергии и воды ULTRANEAT, в том числе:	шт	7
2.4.1	Прибор Ду15	шт	6
2.4.2	Прибор Ду20	шт	1
2.5	Счетчики-расходомеры РМ-5-Т, в том числе:	компл	10
2.5.1	Прибор Ду15	шт	4
2.5.2	Прибор Ду25	шт	2
2.5.3	Прибор Ду 50	шт	2
2.5.4	Прибор Ду 80	шт	1
2.5.5	Прибор Ду 100	шт	1
2.6	Датчики давления ИД	шт	30
II	Оборудование ИКП Системы -		
3	УСПД ЭКОМ-3000	шт	1
4	Устройства GSM связи (УПД-2)	шт	52
III	Оборудование ИВКС Системы:		
5	Сервер	шт	1
6	Специализированное программное обеспечение ПК «Энергосфера»	шт	1
7	Методика поверки МП 1112/446-2011	шт	1
8	Паспорт-формуляр 47601379.411711.018 ФО	шт	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1112/446-2011 «ГСИ. Система приборного учета (система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Западно-Сибирской 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.;
- Термометры сопротивления ТС-Б-Р – по ГОСТ Р 8.624-2006;
- 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, объема горячей и холодной воды с использованием системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов – АСКУ ТЭР) Западно-Сибирской железной дороги. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 970/446-01.00229-2012 от 05 марта 2012 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе приборного учета (системе автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов – АСКУ ТЭР) Западно-Сибирской 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.