

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система приборного учета (система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Южно-Уральской железной дороги, далее – Система или АСКУ ТЭР, предназначена для измерений количества теплоты (тепловой энергии) в водяных и паровых системах теплоснабжения, объемного расхода холодной воды, природного газа и массового расхода пара, для осуществления автоматизированного коммерческого и технического учета и контроля потребления количества теплоты (тепловой энергии), теплового потока (тепловой мощности) в водяных и паровых системах теплоснабжения, объема холодной воды, природного газа и массового расхода пара, 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);
- пара;
- холодного водоснабжения (ХВС);
- природного газа.

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

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

Подсистема учета пара состоит из следующих измерительных информационных каналов (ИИК):

- тепловой энергии пара;
- массового расхода теплоносителя (пара);
- температуры пара;
- избыточного давления пара.

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

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

Подсистема учета природного газа состоит из следующих измерительных информационных каналов (ИИК):

- объемного расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям ;
- объемного расхода природного газа в рабочих условиях;
- температуры природного газа.

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 узлов учета к верхнему уровню АСКУ ТЭР. ИКП включает в себя: устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09, заводской номер 11071811) 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);
- каналообразующие аппаратные средства.

На сервере установлена СУБД MS SQL Server 2005 и специализированный программный комплекс "Энергосфера"

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

Подсистема учета ТЭ состоит из ИИК, относящихся к узлам учета №№: 2 - 6, 9 - 14, 16, 21, 23 - 36, 38, 40 - 44, 48 - 54, 56 - 72, и используют датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов на базе теплосчетчиков МКТС, КМ-5.

Подсистема учета холодного водоснабжения (ХВС) состоит из ИИК, относящихся к узлам учета №№: 1, 7, 8, 17 - 20, 37, 39, 45 - 47, 55, 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 ULTRAHEAT, датчиков давления ИД.

Подсистема учета природного газа состоит из ИИК, относящихся к узлу учета № 22, и использует комплекс для измерения количества газа СГ-ТК.

Подсистема учета пара состоит из ИИК, относящихся к узлу учета № 15, и использует датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов на базе теплосчетчика ЛОГИКА 8961.

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 №№: 2 - 6, 8 - 16, 21, 23 - 38, 40 - 72, 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 №№: 1, 7, 17 - 20, 22, 39, 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». Подключение сервера к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco Catalyst 2960.

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 системах водяного и парового теплоснабжения проводится с помощью теплосчетчиков, вычислителей количества теплоты и счетчиков-расходомеров.

На узлах учета тепловой энергии используют:

1) 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 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 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) 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) Теплосчетчики КМ-5.

Принцип работы теплосчетчика КМ-5 состоит в измерении объемного расхода, температуры и давления воды в трубопроводах систем теплоснабжения и водоснабжения с последующим автоматическим вычислением на их основе значений объемного (массового) расхода воды и количества теплоты (тепловой энергии) воды.

В состав теплосчетчика КМ-5 входят преобразователи расхода (ПРЭ), комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б, вычислительные устройства. В составе теплосчетчика КМ-5 могут применяться также датчики давления ИД и преобразователи объема с импульсным выходным сигналом, применяемые в КМ-5. Датчики давления ИД и преобразователи объема с импульсным выходным сигналом подключаются к электронным блокам. Для контроля утечки воды из сети на обратном трубопроводе устанавливают второй ПРЭ.

Сигналы первичной измерительной информации с датчиков параметров потока поступают в электронные блоки, где эти сигналы очищаются от помех, измеряются, преобразуются в цифровые коды интерфейса RS-485 и передаются по линиям связи в вычислительные устройства. Затем для каждого трубопровода, на котором установлены соответствующие датчики параметров потока среды, производятся вычисления значений: объемного (массового) расхода, плотности и энтальпии (по ГСССД МР 147-2008). Далее в зависимости от конфигурации системы теплоснабжения (открытая (ОВСТ), закрытая (ЗВСТ) и тупиковая (ТВСТ) водяные системы теплоснабжения) по МИ 2412 вычисляются значения тепловой энергии.

В вычислительных устройствах значения всех измеряемых величин (параметров) преобразуются в вид, удобный для вывода на цифровое табло, и для дальнейшей передачи по интерфейсу RS-485.

В качестве преобразователей температуры (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).

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

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

В датчиках давления ИД 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 через двухпроводный кабель подключаются электронным блоком ПРЭ теплосчетчика КМ-5.

Для каждого узла учета тепловой энергии теплосчетчики КМ-5 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 КМ-5 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 ЭКОМ-3000 к данным, хранящимся в теплосчетчиках КМ-5. 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 с теплосчетчиков КМ-5 как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

На узлах учета ХВС используют:

1) 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 ЭКОМ-3000) к данным, хранящимся в счетчиках-расходомерах РМ-5-Т. ЭКОМ-3000 осуществляет 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 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).

2) 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 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. Хранение архивной итоговой информации и параметров настройки осуществляется в энергонезависимой памяти вычислителя количества теплоты ВКТ-7. Архив вычислителей рассчитан на 1152 часов, 128 суток и 32 месяцев.

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 и 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 качестве преобразователей расхода холодной воды используют преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ и счетчики тепловой энергии и воды ULTRANEAT, которые 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 ($\text{м}^3/\text{ч}$) 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 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.

В качестве преобразователей давления используют датчики давления ИД-1.6. Принцип действия датчиков давления ИД-1.6 основан на тензорезистивном эффекте. Датчики давления ИД-1.6 через двухпроводный кабель подключаются к вычислителю количества теплоты ВКТ-7.

На узле учета природного газа установлен комплекс для измерения количества газа СГ-ТК.

Принцип действия комплекса СГ-ТК основан на одновременном измерении двух параметров потока газа (объема газа и температуры) при рабочих условиях и вычисления с помощью корректора ТС215 приведенного к стандартным условиям ($P_c = 0,101325$ МПа, $T_c = 20$ °С) объема V_c прошедшего газа с учетом условно постоянного коэффициента его сжимаемости и давления.

Комплекс СГ-ТК состоит из счетчика газа объемного диафрагменного типа ВК-Г, корректора объема газа ТС215 и коммутационных элементов. Счетчик газа состоит из измерительного механизма, отсчетного устройства и корпуса. Измерительный механизм состоит из двух камер с встроенными диафрагмами. В счетчиках газа ВК-Г при воздействии потока газа кривошипно-шатунный механизм преобразует поступательное движение диафрагм во вращательное, которое через муфту передается отсчетному устройству. В ролик младшего разряда отсчетного механизма встроен магнитный и оптический датчики для передачи информации в корректор объема газа. В составе корректора ТС215 преобразователь температуры вырабатывает сигналы, пропорциональные текущему значению температуры газа. Корректор объема газа пересчитывает рабочий объем газа в стандартный объем путем вычисления коэффициента сжимаемости по ГОСТ 30319.2-96 в соответствии с составом газа.

На узле учета пара установлен теплосчетчик ЛОГИКА 8961, на базе: первичных преобразователей (датчика расхода ДРГ.М, термометра сопротивления ТПТ-1-3, преобразователя избыточного давления Метран 55-ДИ. Организация учета потребления энергоносителя осуществляется на базе тепловычислителя СПТ 961.2 (выполняет преобразования выходных сигналов датчиков расхода, температуры и давления пара в значения физических величин, вычисляет и ведет коммерческий учет теплоты и массы пара. Теплосчетчик обеспечивает выдачу по интерфейсу RS232 (или RS485, USB) значений всех измеряемых величин и всех архивных данных. Передача данных в цифровом виде с приборов учета осуществляется по запросу устройства сбора и передачи данных (УСПД). Также возможно считывание информации с приборов учета как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

АСКУ ТЭР оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для узлов учета №№: 2 - 6, 8 - 16, 21, 23 - 38, 40 - 72 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 ЭКОМ-3000. Ход часов 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 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 ЭКОМ-3000 осуществляется независимо от расхождения с текущими значениями времени и даты ЭКОМ-3000, т. е. сервер входит в режим подчинения устройствам точного времени и устанавливает текущие значения времени и даты с часов ЭКОМ-3000.

Сличение текущих значений времени и даты теплосчетчиков и счетчиков-расходомеров для узлов учета №№: 2 - 6, 8 - 16, 21, 23 - 38, 40 - 72 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 №№: 1, 7, 17 - 20, 22, 39 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 ПО АСКУ ТЭР входит: ПО теплосчетчиков и ПО СБД АСКУ ТЭР. Программные средства СБД АСКУ ТЭР содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, 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 R, Standard Edition

– лицензия QP8Y2-YF2V4-XY6JX-M9FBJ-2R7C3;

ПК «Энергосфера»

- лицензия ES-S-10000-4-20000-822, включая лицензии на СУБД Microsoft SQL Server.

(изготовитель ООО «Прософт-Системы», г. Екатеринбург);

Операционная система Windows 7 Professional CDupgrade to XP Pro (OEM, предустановленная);

Пакет Microsoft Office 2003 – лицензия B4YF4-JVBDP-XWGVY-2D6P4-9JG8W.

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) Южно-Уральской железной дороги.

Уровень защиты программного обеспечения системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Южно-Уральской 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 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Средство измерений				Технические характеристики ИК		
Вид СИ, пределы допускаемой относительной погрешности, № Г осреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
Узел учета № 1. Учет ХВС. Ст. Усть-Катав, ул. Кирова, 2. Котельная						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	117006	G	-	0,42 м ³ /ч
Счетчик тепловой энергии и воды, ± 2 %; Госреестр № 22912-07	Ultraheat	15	66427887		от 0,015 до 3 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 26818-04	ИД	-	113944		*	
Узел учета № 2. Учет ТЭ. Ст. Сатка. Водонапорная башня						
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	-	4504	Q	-	0,01 Гкал/ч; 0,21 м ³ /ч
	M121-И6-15Ф	15	14870		G	
	M121-И6-15Ф	15	14871	от 0,006 до 6 м ³ /ч		
	ПД-МКТС	-	5107	*		
	ПД-МКТС	-	5108	*		
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	47234 г/х		**	
Узел учета № 3. Учет ТЭ. Ст. Курган, 2354 км. Производственно-техническое здание парк «К» 2354 ПК 8						
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	-	4561	Q	-	0,14 Гкал/ч; 1,7 м ³ /ч
	M121-K5-80Ф	80	14274		G	
	M121-K5-80Ф	80	14278	от 0,16 до 160 м ³ /ч		
	ПД-МКТС	-	5130	*		
	ПД-МКТС	-	5131	*		
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	7804 г/х		**	
Узел учета № 4. Учет ТЭ. Ст. Курган, ул. Станционная, 47а. Пост ЭЦ парк «З»						
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	-	4582	Q	-	0,12 Гкал/ч; 1,53 м ³ /ч
	M121-K5-65Ф	65	15117		G	
	M121-K5-65Ф	65	15118	от 0,105 до 105 м ³ /ч		
	ПД-МКТС	-	5124	*		
	ПД-МКТС	-	5125	*		
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	7814 г/х		**	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 5. Учет ТЭ. Ст. Курган, ул. Кирова, 117-А. Курганская техническая школа						
Теплосчетчик, Кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС	-	4903	Q	-	0,21 Гкал/ч;
Первичный преобразователь (ППР), Кл. точности С,	M121-И6- 50Ф	50	12412	G	от 0,06 до 60 м ³ /ч	1,70 м ³ /ч
Первичный преобразователь (ППР), Кл. точности С,	M121-И6- 50Ф	50	12203		от 0,06 до 60 м ³ /ч	
Датчик давления	ПД-МКТС	-	5248		*	
Датчик давления	ПД-МКТС		5253		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		12467 г/х		**	
Узел учета № 6. Учет ТЭ. Ст. Чебаркуль, ул. 1 Мая, 2А. Вокзал						
Теплосчетчик, Кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС	-	4958	Q	-	0,08 Гкал/ч;
Первичный преобразователь (ППР), Кл. точности С,	M121-И6- 32Ф	32	13411	G	от 0,025 до 25 м ³ /ч	3,36 м ³ /ч
Первичный преобразователь (ППР), Кл. точности С,	M121-И6- 32Ф	32	13482		от 0,025 до 25 м ³ /ч	
Датчик давления	ПД-МКТС	-	5073		*	
Датчик давления	ПД-МКТС		5064		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		17311 г/х		**	
Узел учета № 7. Учет ХВС. Ст. Чебаркуль, ул. 1 Мая, 2А. Вокзал						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92765	G	-	12,0 м ³ /ч
Преобразователь расхода электромагнит- ный, Кл. точности В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	32	359408		от 0,048 до 30 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 26818-04	ИД	-	113923		*	
Узел учета № 8. Учет ХВС. Ст. Челябинск. Стройдвор НГЧ						
Счетчик-расходомер, Кл. точности. В, Госреестр № 20699-06	PM-5 (Мод. PM-5-T-25)	25	87163	G	от 0,025 до 25 м ³ /ч	0,30 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 26818-04	ИД	-	114677		*	
Узел учета № 9. Учет ТЭ. Ст. Челябинск, ул. Евтеева, За. Контора НГЧ						
Теплосчетчик, Кл. точности С, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС	-	5006	Q	-	0, 12 Гкал/ч
Первичный преобразователь (ППР), Кл. точности С,	M121-И6- 40Ф	40	13499	G	от 0,040 до 40 м ³ /ч	1,44 м ³ /ч
Первичный преобразователь (ППР), Кл. точности С,	M121-И6- 40Ф	40	13824		от 0,040 до 40 м ³ /ч	
Датчик давления	ПД-МКТС	-	5170		*	
Датчик давления	ПД-МКТС		5162		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		31690 г/х		**	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 10. Учет ТЭ. Ст. Челябинск, ул. Стрелковая, 37. ДОЛЬ						
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	-	5010	Q	-	0, 16 Гкал/ч 1,98 м ³ /ч
	M121-И6-40Ф	40	13501	G	от 0,040 до 40 м ³ /ч	
	M121-И6-40Ф	40	13615		от 0,040 до 40 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	5158		*	
	ПД-МКТС	-	5164		*	
	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		31709 г/х		
Узел учета № 11. Учет ТЭ. Ст. Саракташ. Гараж						
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	-	4446	Q	-	0, 05 Гкал/ч 1,84 м ³ /ч
	M121-И6-25Ф	25	10030	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	M121-И6-25Ф	25	10031		от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	4989		*	
	ПД-МКТС	-	4990		*	
	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		17236 г/х		
Узел учета № 12. Учет ТЭ. Ст. Челябинск, ул. Стрелковая, 12. Тепловая камера на границе раздела балансовой принадлежности						
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	-	4450	Q	-	13,58 Гкал/ч; 169,74 м ³ /ч
	M121-К5-200Ф	200	12611	G	от 1,0 до 1000 м ³ /ч	
	M121-К5-200Ф	200	12796		от 1,0 до 1000 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	5126		*	
	ПД-МКТС	-	5127		*	
	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		9732 г/х		
Узел учета №13. Учет ТЭ. Ст. Челябинск, ул. Красноармейская, 101. ТЧ-32 Цех МВПС УУТЭ №1 (левая сторона)						
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	-	5015	Q	-	0, 34 Гкал/ч 13,68 м ³ /ч
	M121-И6-40Ф	40	13380	G	от 0,040 до 40 м ³ /ч	
	M121-И6-40Ф	40	13730		от 0,040 до 40 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	5161		*	
	ПД-МКТС	-	5168		*	
	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		31702 г/х		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
Узел учета № 14. Учет ТЭ. Ст. Челябинск, ул. Красноармейская, 101. ТЧ-32 Цех МВПС УУТЭ №2 (правая сторона)							
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	-	5017	Q	-	0,34 Гкал/ч 13,68 м ³ /ч	
	M121-И6-40Ф	40	13728	G	от 0,040 до 40 м ³ /ч		
	M121-И6-40Ф	40	13825		от 0,040 до 40 м ³ /ч		
	ПД-МКТС	-	5160		*		
	ПД-МКТС	-	5175		*		
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	31701 г/х		**		
Узел учета № 15. Учет пара. Ст. Челябинск, ул. Красноармейская, 101. ТЧ-32 Цех МВПС							
Теплосчетчик, Госреестр № 32074-06; Тепловычислитель, ± 0,05 %, Госреестр № 34983-10	ЛОГИКА 8961; СПТ-961.2	-	19589	Q	-	0,40 Гкал/ч 59,60 м ³ /ч	
				G			
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-160	40	12328		от 4 до 160 м ³ /ч		
Термометр сопротивления, Кл. точности А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	8547		**		
Датчик избыточного давления, ± 1 %, Госреестр № 18375-08	Метран-55	-	929182		*		
Узел учета № 16. Учет ТЭ. Ст. Челябинск, ул. Красноармейская, 101. ТЧ-32 Цех БПР (Российская 295)							
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	-	4906	Q	-	0,16 Гкал/ч; 6,52 м ³ /ч	
	M121-И6-50Ф	50	12555	G	от 0,06 до 60 м ³ /ч		
	M121-И6-50Ф	50	12262		от 0,06 до 60 м ³ /ч		
	ПД-МКТС	-	5244		*		
	ПД-МКТС	-	5251		*		
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б		12564 г/х		**		
Узел учета № 17. Учет ХВС. Ст. Челябинск, ул. Красноармейская, 101. ТЧ-32 Цех МВПС							
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92267	G	-	0,38 м ³ /ч	
	Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. точности В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	20	222216			от 0,02 до 12 м ³ /ч
	Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 26818-04	ИД	-	114619			*
Узел учета № 18. Учет ХВС. Г. Орск, пос. Степной, ул. Петровского, 8. Котельная мехгорки							
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	117038	G	-	0,10 м ³ /ч	
	Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. точности В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	20	354019			от 0,02 до 12 м ³ /ч
	Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 26818-04	ИД	-	114536			*

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 19. Учет ХВС. г. Челябинск, Троицкий тракт, 16. База Челябинского производственного участка						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	92405	G	-	0,21 м ³ /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. точности В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	20	295938		от 0,02 до 12 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 26818-04	ИД	-	113996		*	
Узел учета № 20. Учет ХВС. Ст. Челябинск, ул. Железнодорожная, 7. Пригородный вокзал.						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06	ВКТ-7	-	116851	G	-	2,85 м ³ /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. точности В1; Госреестр № 17858-06	ПРЭМ	32	357497		от 0,048 до 30 м ³ /ч	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 26818-04	ИД	-	113953		*	
Узел учета № 21. Учет ТЭ. Ст. Кособродск, Курганская обл., Каргапольский район, пос. Красный Октябрь, ул. Станционная, д. 31 А, Пост ЭЦ, узел ввода						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности. В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	25	341811	G Q	от 0,016 до 16 м ³ /ч	1,06 Гкал/ч; 6,27 м ³ /ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15035г/х		**	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112114		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112115		*	
Узел учета № 22. Учет Газ. Ст. Челябинск, ул. Свободы 169, общежитие						
Комплексы для измерения количества газа, Госреестр № 33874-11 В его составе:	СГ-ТК-Д6	-	341806	G	-	4,34 м ³ /ч
Корректоры объема газа, Госреестр № 32550-06	ТС215	-	325682		-	
Счетчики газа диафрагменные, Госреестр № 20272-00	ВК-Г4	40	160473		от 0,04 до 6 м ³ /ч	
Узел учета № 23. Учет ТЭ. Ст. Миасс, г. Миасс, пос. Хребет, Здание очистных сооружений						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	25	341802	G Q	от 0,016 до 16 м ³ /ч	0,78 Гкал/ч; 6,23 м ³ /ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15036г/х		**	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112116		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112117		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 24. Учет ТЭ. Ст. Орск, ул. Петровского 8а, АБК НГЧ						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	50	341800	G	от 0,06 до 60 м ³ /ч	2,01 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15037г/х	Q	**	25,31 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112117		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112118		*	
Узел учета № 25. Учет ТЭ. Ст. Оренбург, Околоток №б						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	32	96577	G	от 0,03 до 30 м ³ /ч	2,46 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15039г/х	Q	**	12,24 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112118		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112119		*	
Узел учета № 26. Учет ТЭ. Ст. Оренбург, пост ЭЦ-2						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	32	341888	G	от 0,03 до 30 м ³ /ч	2,38 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15041г/х	Q	**	10,21 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112120		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112121		*	
Узел учета № 27. Учет ТЭ. Ст. Оренбург, Отделение дороги (ввод 1)						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	32	341886	G	от 0,03 до 30 м ³ /ч	0,98 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15042г/х	Q	**	15,36 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112122		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112123		*	
Узел учета № 28. Учет ТЭ. Ст. Оренбург, Отделение дороги (ввод 2)						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	40	330959	G	от 0,04 до 40 м ³ /ч	1,37 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15044г/х	Q	**	20,01 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112124		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112125		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 29. Учет ТЭ. Ст. Оренбург, Отделение дороги (ввод 3)						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	32	341887	G	от 0,03 до 30 м ³ /ч	2,31 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15045г/х	Q	**	15,27 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112126		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112127		*	
Узел учета № 30. Учет ТЭ. Ст. Оренбург, ЛОВД гараж						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	40	341199	G	от 0,04 до 40 м ³ /ч	3,35 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15046г/х	Q	**	22,36 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112128		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112129		*	
Узел учета № 31. Учет ТЭ. Ст. Заводская, от. Заводская						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	25	85965	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	0,45 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15047г/х	Q	**	5,78 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112130		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112131		*	
Узел учета № 32. Учет ТЭ. Ст. Оренбург, контора ПЧ-21						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	25	85961	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	0,37 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15048г/х	Q	**	5,34 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112132		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112133		*	
Узел учета № 33. Учет ТЭ. Ст. Оренбург, КИП ШЧ-16						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	25	90182	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	0,69 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15051г/х	Q	**	6,21 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112134		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112135		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 34. Учет ТЭ. Ст. Оренбург, околоток №5						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	40	341812	G	от 0,04 до 40 м ³ /ч	2,98 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15053г/х	Q	**	20,39 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112136		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112137		*	
Узел учета № 35. Учет ТЭ. Ст. Оренбург, Компрессорная						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	40	341504	G	от 0,04 до 40 м ³ /ч	0,77 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15054г/х	Q	**	12,37 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112138		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112140		*	
Узел учета № 36. Учет ТЭ. Ст. Оренбург, Мехгорка						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	25	96219	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	0,64 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15059г/х	Q	**	9,58 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112142		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	114144		*	
Узел учета № 37. Учет ХВС. Ст. Чурилово, здание ЭЧЭ-18						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. точности В, Госреестр № 20699-11	РМ-5 (мод. РМ-5-Т-15)	15	341468	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч	2,85 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	114140		*	
Узел учета № 38. Учет ТЭ. Ст. Оренбург, ул.Элеваторная 5, (Общежитие) Оренбургской ДТШ						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	25	94095	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	0,84 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15063г/х	Q	**	6,22 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	114141		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	114142		*	
Узел учета № 39. Учет ХВС. Ст. Нязепетровск, ул. Южная 28, УИМ ДРЭПМ						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7		90401	G	-	2,83 м ³ /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	350632		от 0,02 до 12 м ³ /ч	
Датчик избыточного давления, ± 1 %, ± 1,0 %; Госреестр № 23992-02	ИД	-	112143		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 40. Учет ТЭ. Ст. Саракташ, Оренбургская обл., Саракташский р.н п. Саракташ, ПТО ПЧ-22						
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		6030	G	-	0,96 Гкал/ч;
	M121-K5-32Ф	25	11560	Q	от 0,016 до 16 м ³ /ч	6,37 м ³ /ч
	M121-K5-32Ф	25	11561		от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	7231		*	
	ПД-МКТС	-	7232		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15068г/х		**	
Узел учета № 41. Учет ТЭ. Ст. Троицк, Челябинская обл. г. Троицк, ул. Кирова 30, Гараж для автотранспорта, производственное 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		6009	G	-	1,32 Гкал/ч;
	M121-K5-32Ф	32	11562	Q	от 0,025 до 25 м ³ /ч	10,02 м ³ /ч
	M121-K5-32Ф	32	11563		от 0,025 до 25 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	7233		*	
	ПД-МКТС	-	7234		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15070г/х		**	
Узел учета № 42. Учет ТЭ. Ст. Троицк, Челябинская обл. г.Троицк, ул. Кирова 30, Здание КИП						
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		3631	G	-	3,35 Гкал/ч;
	M121-K5-50Ф	50	11564	Q	от 0,06 до 60 м ³ /ч	28,32 м ³ /ч
	M121-K5-50Ф	50	11565		от 0,06 до 60 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	7235		*	
	ПД-МКТС	-	7239		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15072г/х		**	
Узел учета № 43. Учет ТЭ. Ст. Магнитогорск, Челябинская обл., г.Магнитогорск, ул.Локомотивная 8, Здание - барак лин. отделения милиции (Магнитка)						
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	-	6031	G	-	2,31 Гкал/ч;
	M121-K5-25Ф	25	11567	Q	от 0,016 до 16 м ³ /ч	8,71 м ³ /ч
	M121-K5-25Ф	25	11568		от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	7240		*	
	ПД-МКТС	-	7245		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15073г/х		**	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 44. Учет ТЭ. Ст. Саракташ, Оренбургская обл., Саракташский р.н п. Саракташ, Здание конторы, База НГЧ						
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		6090	G	-	1,23 Гкал/ч;
	M121-K5-32Ф	32	12075	Q	от 0,025 до 25 м ³ /ч	15,32 м ³ /ч
	M121-K5-32Ф	32	12076		от 0,025 до 25 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	7880		*	
	ПД-МКТС	-	7881		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	16835г/х		**	
Узел учета № 45. Учет ХВС. Ст. Богатое, Самарская обл, Богатовский р-н, ул. Павлова 82, Здание поста ЭЦ						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. точности В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	344059	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч	3,54 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112148		*	
Узел учета № 46. Учет ХВС. Ст. Богатое, Самарская обл, Богатовский р-н, ул. Павлова 80, здание пассажирского вокзала						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. точности В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	344021	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч	2,32 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112149		*	
Узел учета № 47. Учет ХВС. Ст. Богатое, Самарская обл, Богатовский р-н, помещение бытовое						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. точности В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	343602	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч	2,85 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112150		*	
Узел учета № 48. Учет ТЭ. Ст. Верхний Уфалей, Челябинская обл, Пост ЭЦ ввод трубопроводов						
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		6032	G	-	2,33 Гкал/ч;
	M121-K5-50Ф	50	11569	Q	от 0,06 до 60 м ³ /ч	20,28 м ³ /ч
	M121-K5-50Ф	50	11570		от 0,06 до 60 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	7260		*	
	ПД-МКТС	-	7261		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15074г/х		**	
Узел учета № 49. Учет ТЭ. Ст. Верхний Уфалей, Челябинская обл, Здание гаража, склада						
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		6035	G	-	4,21 Гкал/ч;
	M121-K5-50Ф	50	11572	Q	от 0,06 до 60 м ³ /ч	19,28 м ³ /ч
	M121-K5-50Ф	50	11573		от 0,06 до 60 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	7262		*	
	ПД-МКТС	-	7263		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15075г/х		**	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 50. Учет ТЭ. Ст. Тамерлан, Челябинская обл., Здание СТЗ (вокзал)						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	32	343420/ 343403	G Q	от 0,03 до 30 м ³ /ч	3,34 16,31 м ³ /ч
					**	
					*	
					*	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	29815 г/х			
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112151		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112152		*	
Узел учета № 51. Учет ТЭ. Ст. Нижне-Увельская, Челябинская обл., здание поста 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		5582	G Q	-	1,37 4,37 м ³ /ч
					от 0,016 до 16 м ³ /ч	
					от 0,016 до 16 м ³ /ч	
					*	
					*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15083г/х		**	
Узел учета № 52. Учет ТЭ. Ст. Нижне-Увельская, Челябинская обл., старая товарная контора						
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		4613	G Q	-	0,23 5,64 м ³ /ч
					от 0,04 до 40 м ³ /ч	
					от 0,04 до 40 м ³ /ч	
					*	
					*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15086г/х		**	
Узел учета № 53. Учет ТЭ. Ст. Нижне-Увельская, Челябинская обл., СТЗ						
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		5912	G Q	-	2,34 15,85 м ³ /ч
					от 0,04 до 40 м ³ /ч	
					от 0,04 до 40 м ³ /ч	
					*	
					*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15090г/х		**	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 54. Учет ТЭ. Ст. Троицк, Челябинская обл., Здание поста (горочный)						
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		5879	G	-	0,69 Гкал/ч;
	M121-K5-25Ф	25	11580	Q	от 0,016 до 16 м ³ /ч	5,24 м ³ /ч
	M121-K5-25Ф	25	11581		от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	7276		*	
	ПД-МКТС	-	7277		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15101г/х		**	
Узел учета № 55. Учет ХВС. Ст. Тамерлан, Челябинская обл., Пост ЭЦ						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. точности. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	25	89073	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч	4,81 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112154		*	
Узел учета № 56. Учет ТЭ. Ст. Курган, г. Курган, ул. Красина 90, пристрой						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	KM-5 (мод. KM-5-4)	65	94130/ 94359	G	от 0,10 до 100 м ³ /ч	0,68 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	12354 г/х	Q	**	7,36 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112159		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112160		*	
Узел учета № 57. Учет ТЭ. Ст. Орск, Оренбургская обл., г. Орск, пост ЭЦ парк "А"						
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		4294	G	-	3,23 Гкал/ч;
	M121-K5-65Ф	65	25959	Q	от 0,105 до 105 м ³ /ч	8,99 м ³ /ч
	M121-K5-65Ф	65	25997		от 0,105 до 105 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	10193		*	
	ПД-МКТС	-	10194		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	29430г/х		**	
Узел учета № 58. Учет ТЭ. Ст. Саракташ, Оренбургская обл., Саракташский район, п. Саракташ, База НГЧ, Здание гаража						
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		5532	G	-	3,45 Гкал/ч;
	M121-K5-25Ф	25	11541	Q	от 0,016 до 16 м ³ /ч	8,26 м ³ /ч
	M121-K5-25Ф	25	11550		от 0,016 до 16 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	7464		*	
	ПД-МКТС	-	7465		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	22050г/х		**	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
Узел учета № 59. Учет ТЭ. Ст. Саракташ, Оренбургская обл., Саракташский район, п. Саракташ, Вокзал							
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		6036	G	-	1,05 Гкал/ч;	
	M121-K5-50Ф	50	11551	Q	от 0,06 до 60 м ³ /ч	7,52 м ³ /ч	
	M121-K5-50Ф	50	11552		от 0,06 до 60 м ³ /ч		
	ПД-МКТС	-	7278		*		
	ПД-МКТС	-	7279		*		
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15103г/х		**		
Узел учета № 60. Учет ТЭ. Ст. Саракташ, Оренбургская обл., Саракташский район, п. Саракташ, 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	-	6040	G	-	1,23 Гкал/ч;	
	M121-K5-40Ф	40	11553	Q	от 0,04 до 40 м ³ /ч	7,84 м ³ /ч	
	M121-K5-40Ф	40	11554		от 0,04 до 40 м ³ /ч		
	ПД-МКТС	-	7280		*		
	ПД-МКТС	-	7281		*		
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15104г/х		**		
Узел учета № 61. Учет ТЭ. Ст. Магнитогорск-Грузовой, Челябинская обл., производственная база ПЧ-16							
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	80	93637/ 93604	Q	от 0,16 до 160 м ³ /ч	3,99 Гкал/ч;	
	Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности. А, Госреестр № 43096-09	ИД	-	112161	G	**	34,05 м ³ /ч
						*	
						*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112162				
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112162				
Узел учета № 62. Учет ТЭ. Ст. Магнитогорск-Грузовой, Челябинская обл., здание горочный пост							
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	40	343333/ 343332	Q	от 0,04 до 40 м ³ /ч	0,02 Гкал/ч;	
	Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности. А, Госреестр № 43096-09	ИД	-	112163	G	**	0,96 м ³ /ч
						*	
						*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112165				
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112165				
Узел учета № 63. Учет ТЭ. Ст. Магнитогорск, Челябинская обл., Здание - Комбинат бытового обслуживания							
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	50	339563/ 339520	Q	от 0,06 до 60 м ³ /ч	0,06 Гкал/ч;	
	Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности. А, Госреестр № 43096-09	ИД	-	112166	G	**	7,75 м ³ /ч
						*	
						*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112167				
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112167				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
Узел учета № 64. Учет ТЭ. Ст. Магнитогорск, Челябинская обл., Здание - Детский сад (ЛОВД)							
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	80	335063/ 343325	Q	от 0,16 до 160 м ³ /ч	2,56 Гкал/ч;	
				G			
	Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	29813г/х		**	8,76 м ³ /ч
	Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112169		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112170		*		
Узел учета № 65. Учет ТЭ. Ст. Челябинск, Челябинская обл., г. Челябинск, Советский район, ул. Привокзальная, д.39, Административно-бытовое здание 1-го прорабского участка ввод трубопроводов							
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		3575	Q		2,78 Гкал/ч;	
	M121-K5-50Ф	50	11555	G	от 0,06 до 60 м ³ /ч	9,78 м ³ /ч	
	M121-K5-50Ф	50	11556		от 0,06 до 60 м ³ /ч		
		ПД-МКТС	-	7282		*	
		ПД-МКТС	-	7283		*	
	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15105г/х		**	
Узел учета № 66. Учет ТЭ. Ст. Тракторострой, Челябинская обл., 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		4353	Q		2,15 Гкал/ч;	
	M121-K5-65Ф	65	11557	G	от 0,105 до 105 м ³ /ч	10,24 м ³ /ч	
	M121-K5-65Ф	65	11558		от 0,105 до 105 м ³ /ч		
		ПД-МКТС	-	7284		*	
		ПД-МКТС	-	7286		*	
	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	15106г/х		**	
Узел учета № 67. Учет ТЭ. Ст. Саракташ, Оренбургская обл., Саракташский р.н п. Саракташ, НГЧ-6 Контора ПЧ							
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		5885	G		2,36 Гкал/ч;	
	M121-K5-32Ф	32	8690	Q	от 0,03 до 30 м ³ /ч	10,09 м ³ /ч	
	M121-K5-32Ф	32	8693		от 0,03 до 30 м ³ /ч		
		ПД-МКТС	-	7468		*	
		ПД-МКТС	-	7469		*	
	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	34169г/х		**	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 68. Учет ТЭ. Ст. Саракташ, Оренбургская обл., Саракташский р.п. Саракташ, Компрессорная						
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		5939	G	-	2,35 Гкал/ч;
	M121-K5- 50Ф	50	23963	Q	от 0,06 до 60 м ³ /ч	15,67 м ³ /ч
	M121-K5- 50Ф	50	24028		от 0,06 до 60 м ³ /ч	
	ПД-МКТС	-	7476		*	
	ПД-МКТС	-	7477		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	34410г/х		**	
Узел учета № 69. Учет ТЭ. Ст. Тамерлан, Челябинская обл., склад ГО (ввод 1)						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	32	339566/ 343509	G	от 0,03 до 30 м ³ /ч	0,92 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	26321г/х	Q	**	10,73 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112171		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112172		*	
Узел учета № 70. Учет ТЭ. Ст. Тамерлан, Челябинская область, , п.Варна (Тамерлан), Дом связи						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	32	343435/ 343432	G	от 0,03 до 30 м ³ /ч	0,21 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	6884г/х	Q	**	0,97 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112173		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112175		*	
Узел учета № 71. Учет ТЭ. Ст. Магнитогорск, г. Магнитогорск, Дом связи						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	32	343333/ 343322	G	от 0,03 до 30 м ³ /ч	2,34 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	29774г/х	Q	**	15,75 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112179		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112180		*	
Узел учета № 72. Учет ТЭ. Ст. Верхний Уфалей, Челябинская область, г. Верхний Уфалей, Дом связи						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	50	339528/ 339507	G	от 0,06 до 60 м ³ /ч	1,14 Гкал/ч;
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. точности А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	26315г/х	Q	**	10,71 м ³ /ч
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112183		*	
Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	112185		*	

Примечания:

В таблице 2 «Измеряемая величина»: Q – тепловая энергия в водяных и паровых системах теплоснабжения (Гкал/ч), G – объемный расход в водяных и паровых системах теплоснабжения и на узлах учета природного газа (м³/ч);

1. * - диапазон измерения избыточного давления от 0 до 1,6 МПа;
2. ** - 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 ТЭР	№ узла учета	Нормируемая погрешность	Пределы допускаемого значения погрешности
1	2	3	4
Учет ТЭ (1)	2 - 6, 9 - 14, 16, 21, 23 - 36, 38, 40 - 44, 48 - 54, 56 - 72	Относительная погрешность ИИК тепловой энергии воды, %:	± 5 при $10\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t \leq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; ± 4 при $\Delta t > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, где Δt - разность температур в подающем и обратном трубопроводах
		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
Учет ХВС (2)	1, 7, 8, 17 - 20, 37, 39, 45 - 47, 55	Относительная погрешность ИИК объемного и массового расхода теплоносителя (воды), %	± 2
		Относительная погрешность ИИК избыточного давления воды, %	± 2
Учет природного газа (4)	22	Относительная погрешность ИИК объемного расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры газа, условно постоянного коэффициента его сжимаемости и давления, %: - диапазон расходов от $0,1Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$; - диапазон расходов от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1Q_{\text{ном}}$.	$\pm 1,7$ $\pm 3,2$
		Относительная погрешность ИИК объемного расхода природного газа в рабочих условиях, %: - диапазон расходов от $0,1Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$; - диапазон расходов от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1Q_{\text{ном}}$.	$\pm 1,5$ ± 3
		Относительная погрешность ИИК температуры природного газа, %	$\pm 0,1$
		Относительная погрешность ИИК тепловой энергии насыщенного пара в диапазоне расходов, %: - при $0,1 Q_{\text{макс}} \leq Q \leq 0,3 Q_{\text{макс}}$ - при $0,3 Q_{\text{макс}} < Q \leq Q_{\text{макс}}$	± 5 ± 4
Учет пара	15	Относительная погрешность ИИК массового расхода насыщенного пара, %	± 3
		Абсолютная погрешность ИИК температуры насыщенного пара, °С:	$\pm (0,25 + 0,002 \cdot t)$
		Относительная погрешность ИИК избыточного давления насыщенного пара, %	± 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. Диапазон рабочих расходов природного газа комплекса СГ-ТК на базе счетчика ВК от 0,016 до 160 м³/ч.

4. Условия эксплуатации компонентов АСКУ ТЭР:

- температура (ИВКС),	от плюс 15 до плюс 25°С
- температура (узлов 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

5. 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), теплосчетчики КМ-5, датчики расхода газа ДРГ.М - среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- Теплосчетчики ЛОГИКА 8961 - среднее время наработки на отказ не менее 17000 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;
- Датчики давления: ИД, комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б. термометры (термопреобразователи) ТПТ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 65000 часов; корректоры объема газа ТС215 – среднее время наработки на отказ не менее 12000 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;
- Комплексы для измерения количества газа СГ-ТК, 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 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:

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

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	шт	57
1.1.	Теплосчетчики МКТС, в том числе:	компл	31
1.1.1	Измерительные модули М 121 (Ду200)	шт	2
1.1.2	Измерительные модули М 121 (Ду80)	шт	2
1.1.3	Измерительные модули М 121 (Ду65)	шт	6
1.1.4	Измерительные модули М 121 (Ду50)	шт	16
1.1.5	Измерительные модули М 121 (Ду40)	шт	14
1.1.6	Измерительные модули М 121 (Ду32)	шт	8
1.1.7	Измерительные модули М 121 (Ду25)	шт	12
1.1.8	Измерительные модули М 121 (Ду15)	шт	2
1.1.9	Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б	шт	31
1.1.10	Преобразователи давления ПД-МКТС	шт	128
1.2	Теплосчетчики КМ-5, в том числе:	компл	26
1.2.1	Прибор (ПРЭ) Ду25	шт	7
1.2.2	Прибор (ПРЭ) Ду32	шт	8
1.2.3	Прибор (ПРЭ) Ду40	шт	5

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
1.2.4	Прибор (ПРЭ) Ду50	шт	3
1.2.5	Прибор (ПРЭ) Ду65	шт	1
1.2.6	Прибор (ПРЭ) Ду80	шт	2
1.2.5	Комплект термопреобразователей сопротивления КТС-Б	компл	26
1.2.6	Датчики давления ИД	шт	52
2	Узлы учета ХВС	шт	13
2.1.1	Вычислители количества теплоты ВКТ-7	шт	7
2.1.2	Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ, в том числе:	шт	6
2.1.2.1	Прибор Ду20	шт	4
2.1.2.2	Прибор Ду32	шт	2
2.1.3	Счетчик тепловой энергии и воды ULTRAHEAT Ду15	шт	1
2.2	Счетчики-расходомеры РМ-5-Т, в том числе:	компл	6
2.2.1	Прибор Ду15	шт	4
2.2.2	Прибор Ду25	шт	2
2.2.2	Датчики давления ИД	шт	13
3	Узлы учета природного газа	шт	2
3.1	Комплекс для измерения количества газа СГ-ТК, в том числе:	компл	1
3.1.1	Корректор объема газа ТС215	шт	1
3.1.2	Счетчик газа ВК	шт	1
4	Узлы учета пара	шт	1
4.1	Теплосчетчик ЛОГИКА 8961	компл	1
4.1.1	Тепловычислитель СПТ 961	шт	1
4.1.2	Датчик расхода газа ДРГ.М-160 (Ду40)	шт	1
4.1.3	Термопреобразователь ТПТ-1	шт	1
4.1.4	Датчик давления Метран-55	шт	1
II	Оборудование ИКП Системы:		
5	УСПД ЭКОМ-3000	шт	1
6	Устройства передачи данных УПД-2	шт	141
III	Оборудование ИВКС Системы:		
7	Сервер	шт	1
8	Специализированное программное обеспечение ПК «Энергосфера»	шт	1
9	Методика поверки МП 1111/446-2011	шт	1
10	Паспорт-формуляр 47601379.411710.018 ФО	шт	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1111/446-2011 «ГСИ. Система приборного учета (система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Южно-Уральской железной дороги. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в марте 2011 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»;

–Теплосчетчики КМ-5 – в соответствии с документом «Теплосчетчики КМ-5. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 31 мая 2010 г.

–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.;

–Теплосчетчик ЛОГИКА 8961 – в соответствии с РАЖГ.421431.016 ПМ2 «Теплосчетчики ЛОГИКА 8961. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 07.2007 г.;

–Тепловычислитель СПТ 961 – по методике поверки МП-2203-0042-2006, утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2006 г.;

–Датчик расхода газа ДРГ.М – по 311.01.00.000 МИ «РЕКОМЕНДАЦИЯ. ГСИ. Датчики расхода газа ДРГ.М. Методика поверки»;

–Термопреобразователь сопротивления ТПТ-1-3 – по ГОСТ Р 8.624-2006;

–Датчик избыточного давления Метран-55-ДИ – в соответствии с МИ 4112-012-2001;

–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»;

–Комплексы для измерения количества газа СГ-ТК – по методике поверки «Комплексы для измерения количества газа СГ-ТК. Методика поверки» (приложение Е к руководству по эксплуатации ЛГТИ.407321.020 РЭ), согласованной с ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ в январе 2011 г.;

–Корректоры объема газа ТС215 – по методике поверки «Корректоры объема газа ТС215. Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ в июле 2006 г.;

–Счетчики газа объемные диафрагменного типа ВК-G4 - по ГОСТ 8.324;

–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 в водяных и паровых системах теплоснабжения, объема холодной воды, объема природного газа и массы пара с использованием системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов – АСКУ ТЭР) Южно-Уральской железной дороги. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 969/446-01.00229-2012 от 05 марта 2012 г.

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

5. МИ 2451 «Рекомендация. ГСИ. Паровые 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.