



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.E.32.010.A № 47015**

**Срок действия бессрочный**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

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

**ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 001**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

**ЗАО "Отраслевой центр внедрения новой техники и технологий", г. Москва**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 50290-12**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**

**МП 1113/446-2011**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **27 июня 2012 г. № 455**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 005310

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система приборного учета (система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Красноярской 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 и контроля 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 узлов учета. Узлы учета состоят из измерительных каналов (ИК), каждый из которых включает средства измерений физических величин, внесенных в Государственный реестр средств измерений. ИК обеспечивают измерения, вычисления и сохранение в архиве контролируемых параметров.

Средний уровень представляет собой информационный комплекс сбора и передачи данных структурного подразделения (ИКП). Средний уровень обеспечивает передачу измерительной информации от узла учета к верхнему уровню АСКУ ТЭР. ИКП включает в себя: устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09, заводской номер 10082283) с устройством синхронизации системного времени (УССВ), устройства передачи данных УПД-2, а так же совокупность аппаратных, 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-2008 Standard Edition, поддерживающая одновременную работу до 15 пользователей 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 - 4, 15, 19, 20, 22, 23, 43 - 45, 47 - 50, 53, 57 - 61, и используют датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов на базе теплосчетчиков МКТС, ТСК7.

Подсистема учета холодного водоснабжения (ХВС) состоит из ИИК, относящихся к узлам учета №№: 5 - 14, 16 - 18, 21, 24 - 42, 46, 51, 52, 54 - 56, и использует датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов на базе счетчиков-расходомеров РМ-5, вычислителей количества теплоты ВКТ-7, преобразователей расхода электромагнитных ПРЭМ, счетчиков тепловой энергии и воды ULTRANEAT, датчиков давления ИД и датчиков давления СДВ.

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 - 4, 15, 19, 22, 23, 43 - 45, 47 - 57, 59 - 61, 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 ASA 5505 ASA5505-UL-BUN-K8. В ИИК, относящихся к узлам учета №№: 5 - 14, 16 - 18, 20, 21, 24 - 42, 46, 58, 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 ASA 5505 ASA5505-UL-BUN-K8.

АСКУ ТЭР решает следующие задачи:

- измерение часовых приращений параметров энергопотребления;
- периодический (1 раз в час) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений параметров энергопотребления;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных);
- передача результатов измерений в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АСКУ ТЭР;
- конфигурирование и настройка параметров АСКУ ТЭР;

- ведение системы единого времени в АСКУ ТЭР (коррекция текущего значения времени и даты часов компонентов АСКУ ТЭР);
- передача и хранение журналов событий теплосчетчиков, тепловычислителей и УСПД.

Принцип действия:

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

На узлах учета тепловой энергии и горячего водоснабжения 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 модули (ИМ), включающие в свой состав электромагнитные преобразователи расхода;
- первичные преобразователи температуры (ПТ);
- первичные преобразователи давления (ПД);
- преобразователи расхода или счетчики воды с импульсным выходным сигналом (ПРИ).

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

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

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

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

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

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

ствяет 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 ТСК7.

Принцип действия теплосчетчиков основан на преобразовании вычислителем сигналов, поступающих от измерительных преобразователей, в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением количества теплоты (тепловой энергии). В состав теплосчетчика ТСК7 входят следующие средства измерений (составные части), внесенные в Федеральный фонд по обеспечению единства измерений:

- Вычислитель количества теплоты ВКТ-7;
- преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ;
- Комплект термопреобразователей сопротивления КТПТР;
- Преобразователи избыточного давления ПДТВХ-1.

Вычислители количества теплоты ВКТ-7, которые выполняют преобразования выходных сигналов измерительных преобразователей расхода воды, комплектов термопреобразователей сопротивления и датчиков избыточного давления воды в значения физических величин, вычисляют и ведут коммерческий и технический учет количества теплоты (тепловой энергии), 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 сервера АСКУ ТЭР к данным хранящимся в ВКТ-7. Вычислители количества теплоты ВКТ-7 на узлах учета ТЭ обеспечивают представление на внешнее устройство следующих величин:

- количество теплоты (тепловой энергии);
- 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 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 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 воды используют преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ, которые имеют импульсный выход и подключаются к вычислителям количества теплоты ВКТ-7 двухпроводным кабелем.

Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ преобразовывают объемный расход воды в электрические выходные сигналы. Принцип действия преобразователей расхода электромагнитных ПРЭМ основан на явлении индуцирования электродвижущей силы (ЭДС) в движущемся в магнитном поле проводнике – измеряемой среде. Индуцируемая ЭДС, значение которой пропорционально расходу (скорости) измеряемой среды, воспринимается электродами и поступает на электронный блок преобразования, выполняющий обработку сигнала в соответствии с установленными алгоритмами. Конструктивно преобразователи расхода ПРЭМ состоят из измерительного участка и электронного блока. Измерительный участок представляет собой футерованный защитным материалом отрезок трубопровода из немагнитной стали. Соединения фланцевые или 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.

В качестве преобразователей давления используют преобразователи избыточного давления ПДТВХ-1. Принцип действия преобразователей избыточного давления ПДТВХ-1 основан на тензорезистивном эффекте. Измеряемое давление подается в камеру и воздействует на мембрану тензопреобразователя, вызывая ее прогиб и изменение сопротивления тензорезисторов. Электрический сигнал, вызванный изменением сопротивления тензопреобразователя, передается в электронное устройство, которое преобразует его в унифицированный токовый сигнал. Преобразователи избыточного давления ПДТВХ-1 через двухпроводный кабель подключаются к вычислителю количества теплоты ВКТ-7.

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.

Для преобразования избыточного давления воды в унифицированный электрический сигнал применены датчики давления ИД-1.6 и преобразователи давления измерительные СДВ.

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.

Принцип действия преобразователей давления измерительных СДВ основан на преобразовании давления воды, воздействующей на мембрану чувствительного элемента, в электрический сигнал, пропорциональный механической деформации мембраны.

Датчики давления ИД-1.6 и преобразователи давления измерительные СДВ через двухпроводный кабель подключаются к вычислителю количества теплоты ВКТ-7.

Счетчики-расходомеры РМ-5-Т посредством интерфейса RS-485 подключены к устройству передачи данных УПД-2. Устройство передачи данных УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с устройства сбора и передачи данных УСПД (ЭКОМ-3000) (уровень ИКП) к данным, хранящимся в счетчиках-расходомерах РМ-

5-Т. УСПД (ЭКОМ-3000) осуществляют хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений через GSM модемы на сервер АСКУ ТЭР и при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента.

Возможно считывание информации со счетчиков-расходомеров РМ-5-Т как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

2) вычислители количества теплоты ВКТ-7 с преобразователями расхода электромагнитными ПРЭМ и счетчики тепловой энергии и воды ULTRAHEAT.

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

Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ описаны в составе теплосчетчика ТСК7.

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

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

АСКУ ТЭР оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для узлов учета №№: 1 - 4, 15, 19, 22, 23, 43 - 45, 47 - 57, 59 - 61 коррекция текущего значения времени и даты (далее времени) часов УСПД (ЭКОМ-3000) происходит от приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник встроен в УСПД (ЭКОМ-3000). Ход часов УСПД (ЭКОМ-3000) при отсутствии коррекции по сигналам проверки времени в сутки не более  $\pm 1$  с. Установка текущих значений времени и даты в АСКУ ТЭР происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов компонентов АСКУ ТЭР осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым календарным временем, поддерживаемым УСПД (ЭКОМ-3000) со встроенным GPS-приемником.

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

Сличение текущих значений времени и даты теплосчетчиков и счетчиков-расходомеров для узлов учета №№: 1 - 4, 15, 19, 22, 23, 43 - 45, 47 - 57, 59 - 61 с текущим значением времени и даты СБД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с.

Сличение текущих значений времени и даты вычислителей количества теплоты ВКТ-7 для узлов учета №№: 5 - 14, 16 - 18, 20, 21, 24 - 42, 46, 58 с текущим значением времени и даты СБД АСКУ ТЭР происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется в ручном режиме при расхождении времени  $\pm 5$  с.

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

## Программное обеспечение

В состав ПО АСКУ ТЭР входит: ПО теплосчетчиков и ПО СБД АСКУ ТЭР. Программные средства системы базы данных (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 2008 – лицензия VM005718580.

ПК «Энергосфера» лицензия ES-S-1000-19-12000-1559, включая лицензии на СУБД Microsoft SQL Server. Изготовитель ООО «Прософт-Системы», г. Екатеринбург.

Пакеты клиентских лицензий Windows Server 2008 – VM005731334 (5 лицензий) и VM005731315 (5 лицензий).

Операционная система Windows 7 Professional CDowngrade to XP Pro (предустановленная).

Пакет Microsoft Office – лицензия 6TPFB-FQYVM-7CH62-T39HW-W94PK

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»,<br><br>дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. АРМ» | Install.exe        | 6.4                                   | D1F482EFAD6D4991<br>B3C39E6914449F0E  | MD5   |

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

Уровень защиты программного обеспечения системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Красноярской 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 х-ки ИК |  |   |
|---|------------------|----------------------------|----------------|---------------------|--|---|
| Вид СИ,<br>пределы допускаемой от-<br>носительной погрешности<br>(класс точности),<br>№ Госреестра  | Обозначение, тип | Диаметр прибора,<br>Ду, мм | Заводской № СИ | Измеряемая величина | Диапазон измерений                     | Параметры узла учета<br>(расч. тепловая нагрузка,<br>расход и т.д.) |
| 1   | 2                | 3                          | 4              | 5                   | 6                                      | 7   |
| Узел учета № 1. Учет ТЭ. Ст. Решоты, п. Нижняя Пойма, ул. Лаптева, 57.<br>База ПЧ-6 (столярный цех)   |                  |                            |                |                     |  |   |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br>Датчик давления<br>Датчик давления<br>Комплект термометров сопротивления<br>платиновых (2 шт.), Кл. А,<br>Госреестр № 43096-09 | МКТС             | -                          | 5030           | Q                   | -                                      | 0,03<br>Гкал/ч  |
|   | M121-И6-<br>25Ф  | 25                         | 10032          | G                   | от 0,016<br>до 16 м <sup>3</sup> /ч    | 1,32<br>м <sup>3</sup> /ч   |
|   | M121-И6-<br>25Ф  | 25                         | 10033          |                     | от 0,016<br>до 16 м <sup>3</sup> /ч    |   |
|   | ПД-МКТС          | -                          | 5395           |                     | *                                      |   |
|   | ПД-МКТС          | -                          | 4992           |                     | *                                      |   |
| КТС-Б   |                  | 17250 г/х                  |                |                     | **                                     |   |
| Узел учета № 2. Учет ТЭ. Ст. Решоты, п. Нижняя Пойма, ул. Лаптева, 57.<br>База ПЧ-6 (Адм. Здание, сан.-быт. Корпус, мех. мастерские)  |                  |                            |                |                     |  |   |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br>Датчик давления<br>Датчик давления<br>Комплект термометров сопротивления<br>платиновых (2 шт.), Кл. А,<br>Госреестр № 43096-09 | МКТС             | -                          | 4437           | Q                   | -                                      | 0,44<br>Гкал/ч  |
|   | M121-K5-<br>100Ф | 100                        | 12835          | G                   | от 0,25 до<br>250 м <sup>3</sup> /ч    | 17,40<br>м <sup>3</sup> /ч  |
|   | M121-K5-<br>100Ф | 100                        | 12836          |                     | от 0,25 до<br>250 м <sup>3</sup> /ч    |   |
|   | ПД-МКТС          | -                          | 5338           |                     | *                                      |   |
|   | ПД-МКТС          | -                          | 5339           |                     | *                                      |   |
| КТС-Б   |                  | 9738 г/х                   |                |                     | **                                     |   |
| Узел учета № 3. Учет ТЭ. Ст. Решоты, п. Нижняя Пойма, ул. Лаптева, 57.<br>База ПЧ-6 (Гараж тяжелых машин)   |                  |                            |                |                     |  |   |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br>Датчик давления<br>Датчик давления<br>Комплект термометров сопротивления<br>платиновых (2 шт.), Кл. А,<br>Госреестр № 43096-09 | МКТС             | -                          | 5031           | Q                   | -                                      | 0, 18 Гкал/ч  |
|   | M121-И6-<br>40Ф  | 40                         | 11011          | G                   | от 0,040<br>до 40<br>м <sup>3</sup> /ч | 7,24<br>м <sup>3</sup> /ч   |
|   | M121-И6-<br>40Ф  | 40                         | 11979          |                     | от 0,040<br>до 40<br>м <sup>3</sup> /ч |   |
|   | ПД-МКТС          | -                          | 5019           |                     | *                                      |   |
|   | ПД-МКТС          | -                          | 5049           |                     | *                                      |   |
| КТС-Б   |                  | 31704 г/х                  |                |                     | **                                     |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2           | 3  | 4         | 5 | 6                                      | 7  |
|--|-------------|----|-----------|---|--|--|
| Узел учета № 4. Учет ТЭ. Ст. Решоты, п. Нижняя Пойма, ул. Лаптева, 57.<br>База ПЧ-6 (Гараж ССПС)   |             |    |           |   |  |  |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Датчик давления<br>Датчик давления<br>Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А,<br>Госреестр № 43096-09 | МКТС        | -  | 4992      | Q | -                                      | 0,11 Гкал/ч<br><br>4,40<br>м <sup>3</sup> /ч                                 |
|  | М121-И6-40Ф | 40 | 11764     | G | от 0,040<br>до 40<br>м <sup>3</sup> /ч |  |
|  | М121-И6-40Ф | 40 | 12134     |   | от 0,040<br>до 40<br>м <sup>3</sup> /ч |  |
|  | ПД-МКТС     | -  | 5054      |   | *                                      |  |
|  | ПД-МКТС     | -  | 5053      |   | *                                      |  |
|  | КТС-Б       |    | 31689 г/х |   | **                                     |  |
| Узел учета № 5. Учет ХВС. Ст. Дубинино, ул. Советская, 4. Пост ЭЦ  |             |    |           |   |  |  |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-06<br>Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1;<br>Госреестр № 17858-06<br>Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ВКТ-7       | -  | 117583    | G | -                                      | 3,62<br>м <sup>3</sup> /ч<br><br>от 0,072<br>до 45<br>м <sup>3</sup> /ч<br>* |
|  | ПРЭМ        | 40 | 352623    |   |  |  |
|  | ИД          | -  | 113895    |   |  |  |
| Узел учета № 6. Учет ХВС. Ст. Дубинино, ул. Кишиневская, 2. Здание ПТО   |             |    |           |   |  |  |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-06<br>Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1;<br>Госреестр № 17858-06<br>Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ВКТ-7       | -  | 114251    | G | -                                      | 1,87<br>м <sup>3</sup> /ч<br><br>от 0,048<br>до 30<br>м <sup>3</sup> /ч<br>* |
|  | ПРЭМ        | 32 | 322421    |   |  |  |
|  | ИД          | -  | 114567    |   |  |  |
| Узел учета № 7. Учет ХВС. Ст. Боготол, ул. Вокзальная, 11.<br>Механические мастерские, бытового корпус   |             |    |           |   |  |  |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-06<br>Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1;<br>Госреестр № 17858-06<br>Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ВКТ-7       | -  | 118171    | G | -                                      | 0,11<br>м <sup>3</sup> /ч<br><br>от 0,048<br>до 30<br>м <sup>3</sup> /ч<br>* |
|  | ПРЭМ        | 32 | 318209    |   |  |  |
|  | ИД          | -  | 113911    |   |  |  |
| Узел учета № 8. Учет ХВС. Ст. Боготол, ул. Вокзальная, 11.<br>Гараж тяжелых машин, дефектоскопия   |             |    |           |   |  |  |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-06<br>Счетчик тепловой энергии и воды,<br>±2 %; Госреестр № 22912-07<br>Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02   | ВКТ-7       | -  | 118156    | G | -                                      | 3,60<br>м <sup>3</sup> /ч<br><br>от 0,06<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч<br>*  |
|  | Ultraheat   | 25 | 66427983  |   |  |  |
|  | ИД          | -  | 114602    |   |  |  |
| Узел учета № 9. Учет ХВС. Ст. Красноярск, ул. Мира, 156. Отделение КЖД   |             |    |           |   |  |  |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-06<br>Преобразователь расхода электромагнитный, Кл. В1;<br>Госреестр № 17858-06<br>Преобразователь давления измерительный,<br>± 0,05 %; Госреестр № 28313-09   | ВКТ-7       | -  | 117588    | G | -                                      | 3,71<br>м <sup>3</sup> /ч<br><br>от 0,072<br>до 45<br>м <sup>3</sup> /ч<br>* |
|  | ПРЭМ        | 40 | 351126    |   |  |  |
|  | СДВ         | -  | 45667     |   |  |  |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2         | 3  | 4        | 5 | 6                                      | 7                         |
|--|-----------|----|----------|---|--|---------------------------|
| Узел учета № 10. Учет ХВС. Ст. Боготол, ул. 40 лет Октября, 12.<br>Дворец культуры (Железнодорожник) |           |    |          |   |  |                           |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-06                                   | ВКТ-7     | -  | 114152   | G | -                                      | 1,06<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Преобразователь расхода электромагнит-<br>ный, Кл. В1;<br>Госреестр № 17858-06                       | ПРЭМ      | 32 | 318014   |   | от 0,048<br>до 30<br>м <sup>3</sup> /ч |                           |
| Преобразователь давления измерительный,<br>± 0,05 %; Госреестр № 28313-09                            | СДВ       | -  | 45666    |   | *                                      |                           |
| Узел учета № 11. Учет ХВС. Ст. Дубинино, ул. Советская. Здание компрессорной                         |           |    |          |   |  |                           |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-06                                   | ВКТ-7     | -  | 118173   | G | -                                      | 3,67<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Преобразователь расхода электромагнит-<br>ный, Кл. В1;<br>Госреестр № 17858-06                       | ПРЭМ      | 32 | 318916   |   | от 0,048<br>до 30<br>м <sup>3</sup> /ч |                           |
| Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02  | ИД        | -  | 113898   |   | *                                      |                           |
| Узел учета № 12. Учет ХВС. Ст. Боготол, ул. Вокзальная, 6. Четная контора                            |           |    |          |   |  |                           |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-06                                   | ВКТ-7     | -  | 117567   | G | -                                      | 0,24<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Счетчик тепловой энергии и воды,<br>±2 %; Госреестр № 22912-07                                       | Ultraheat | 15 | 66427896 |   | от 0,015<br>до 3<br>м <sup>3</sup> /ч  |                           |
| Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02  | ИД        | -  | 113940   |   | *                                      |                           |
| Узел учета №13. Учет ХВС. Ст. Боготол. Пост ЭЦ   |           |    |          |   |  |                           |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-06                                   | ВКТ-7     | -  | 118157   | G | -                                      | 0,33<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Счетчик тепловой энергии и воды,<br>±2 %; Госреестр № 22912-07                                       | Ultraheat | 20 | 66420218 |   | от 0,025<br>до 5<br>м <sup>3</sup> /ч  |                           |
| Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02  | ИД        | -  | 114567   |   | *                                      |                           |
| Узел учета №14. Учет ХВС. Ст. Боготол, ул. Вокзальная, 11. Контора ПЧ-1                              |           |    |          |   |  |                           |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-06                                   | ВКТ-7     | -  | 117593   | G | -                                      | 0,56<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Преобразователь расхода электромагнит-<br>ный, Кл. В1;<br>Госреестр № 17858-06                       | ПРЭМ      | 20 | 351192   |   | от 0,02<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч  |                           |
| Преобразователь давления измерительный,<br>± 0,05 %; Госреестр № 28313-09                            | СДВ       | -  | 45665    |   | *                                      |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2           | 3  | 4        | 5          | 6                                      | 7  |
|---|-------------|----|----------|------------|--|--|
| Узел учета № 15. Учет ТЭ. Ст. Боготол, г. Боготол, ул. Дёповская, 35, гараж НГЧ-4   |             |    |          |            |  |  |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Датчик давления<br><br>Датчик давления             | МКТС        |    | 3554     | G<br><br>Q |  | 0,98<br>Гкал/ч<br>10,82<br>м <sup>3</sup> /ч |
|   | М121-К5-25Ф | 25 | 22170    |            | от 0,016<br>до 16<br>м <sup>3</sup> /ч |  |
|   | М121-К5-25Ф | 25 | 22167    |            | от 0,016<br>до 16<br>м <sup>3</sup> /ч |  |
|   | ПД-МКТС     |    | 6925     |            | *                                      |  |
|   | ПД-МКТС     |    | 6926     |            | *                                      |  |
| Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А,<br>Госреестр № 43096-09   | КТС-Б       |    | 34342г/х |            | **                                     |  |
| Узел учета № 16. Учет ХВС. Ст. Заозерная, грузовой двор 4261км, ул. Вокзальная, 6, Пост ЭЦ  |             |    |          |            |  |  |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-11<br><br>Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %,<br>Госреестр № 17858-11<br><br>Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02 | ВКТ-7       |    | 143300   | G          |  | 2,37<br>м <sup>3</sup> /ч                    |
|   | ПРЭМ        | 20 | 399712   |            | от 0,02<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч  |  |
|   | ИД          |    | 110112   |            | *                                      |  |
| Узел учета № 17. Учет ХВС. Ст. Красноярск, г. Красноярск, ул. Толстого, 67, общежитие   |             |    |          |            |  |  |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-11<br><br>Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %,<br>Госреестр № 17858-11<br><br>Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02 | ВКТ-7       |    | 143311   | G          |  | 15,63<br>м <sup>3</sup> /ч                   |
|   | ПРЭМ        | 32 | 399711   |            | от 0,048<br>до 30<br>м <sup>3</sup> /ч |  |
|   | ИД          |    | 110113   |            | *                                      |  |
| Узел учета № 18. Учет ХВС. Ст. Дубинино, г. Красноярск, Контора ДС  |             |    |          |            |  |  |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-11<br><br>Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %,<br>Госреестр № 17858-11<br><br>Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02 | ВКТ-7       |    | 143324   | G          |  | 9,91<br>м <sup>3</sup> /ч                    |
|   | ПРЭМ        | 20 | 399797   |            | от 0,02<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч  |  |
|   | ИД          |    | 110114   |            | *                                      |  |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2           | 3  | 4              | 5          | 6                                      | 7  |
|---|-------------|----|----------------|------------|--|--|
| Узел учета № 19. Учет ТЭ. Ст. Боготол, г. Боготол, ул. Вокзальная, 11, Производственная база ПЧ-1 (Узел №2Гараж путевых машин, цех дефектоскопии)   |             |    |                |            |  |  |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Датчик давления<br><br>Датчик давления   | МКТС        |    | 4802           | G<br><br>Q |  | 6,40<br>Гкал/ч<br>80,46<br>м <sup>3</sup> /ч |
|   | М121-К5-80Ф | 80 | 13540          |            | от 0,16<br>до 160<br>м <sup>3</sup> /ч |  |
|   | М121-К5-80Ф | 80 | 13544          |            | от 0,16<br>до 160<br>м <sup>3</sup> /ч |  |
|   | ПД-МКТС     |    | 6908           |            | *                                      |  |
|   | ПД-МКТС     |    | 6906           |            | *                                      |  |
| Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09  | КТС-Б       |    | 34380г/х       |            | **                                     |  |
| Узел учета 20. Учет ТЭ, ГВС. Ст. Базаиха, г. Красноярск, ул. Томская, Гараж ЭЧ-3  |             |    |                |            |  |  |
| Теплосчетчик, Госреестр №23194-07<br>в том числе:<br>Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11<br><br>Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11<br><br>Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11<br><br>Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05<br><br>Преобразователь избыточного давления, ± 1 %, Госреестр № 26038-08<br><br>Преобразователь избыточного давления, ± 1 %, Госреестр № 26038-08 | ТСК7        | -  | 143283         | Q<br><br>G | -                                      | 1,11<br>Гкал/ч<br>2,46<br>м <sup>3</sup> /ч  |
|   | ВКТ-7       | -  | 143283         |            | -                                      |  |
|   | ПРЭМ        | 20 | 399714         |            | от 0,02<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч  |  |
|   | ПРЭМ        | 20 | 399715         |            | от 0,02<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч  |  |
|   | КТПТР       | -  | 9610/<br>9610А |            | *                                      |  |
|   | ПДТВХ-1     | -  | 1308           |            | *                                      |  |
|   | ПДТВХ-1     | -  | 1309           |            | **                                     |  |
| Узел учета № 21. Учет ХВС. Ст. Боготол, г. Боготол, ул. Деповская, 35, гараж НГЧ-4  |             |    |                |            |  |  |
| Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11<br><br>Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11<br><br>Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ВКТ-7       |    | 143129         | G          |  | 8,13<br>м <sup>3</sup> /ч                    |
|   | ПРЭМ        | 20 | 399864         |            | от 0,02<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч  |  |
|   | ИД          |    | 110115         |            | *                                      |  |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2               | 3  | 4        | 5          | 6                                      | 7   |
|--|-----------------|----|----------|------------|--|---|
| Узел учета № 22. Учет ТЭ. Ст. Решоты, п. Нижняя Пойма 0 км ж.д. линии Решоты-Карабула,<br>Административное здание и гараж ЭЧ-5 |                 |    |          |            |  |   |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:  | МКТС            |    | 4929     | G<br><br>Q |  | 2,99<br>Гкал/ч<br>8,31<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Первичный преобразователь (ППР), С,  | М121-К5-<br>32Ф | 32 | 13483    |            | от 0,025<br>до 25<br>м <sup>3</sup> /ч |   |
| Первичный преобразователь (ППР), С,  | М121-К5-<br>32Ф | 32 | 13560    |            | от 0,025<br>до 25<br>м <sup>3</sup> /ч |   |
| Датчик давления  | ПД-МКТС         |    | 5060     |            | *                                      |   |
| Датчик давления  | ПД-МКТС         |    | 5072     |            | *                                      |   |
| Комплект термометров сопротивления<br>платиновых (2 шт.), Кл. А,<br>Госреестр № 43096-09                                       | КТС-Б           |    | 17304г/х |            | **                                     |   |
| Узел учета № 23. Учет ТЭ. Ст. Боготол, г. Боготол, ул. Дёповская, 31, Спорткомплекс с бассейном                                |                 |    |          |            |  |   |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:  | МКТС            |    | 4963     | G<br><br>Q |  | 2,31<br>Гкал/ч<br>8,17<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Первичный преобразователь (ППР), С,  | М121-К5-<br>32Ф | 32 | 13477    |            | от 0,025<br>до 25<br>м <sup>3</sup> /ч |   |
| Первичный преобразователь (ППР), С,  | М121-К5-<br>32Ф | 32 | 13394    |            | от 0,025<br>до 25<br>м <sup>3</sup> /ч |   |
| Датчик давления  | ПД-МКТС         |    | 5063     |            | *                                      |   |
| Датчик давления  | ПД-МКТС         |    | 5059     |            | *                                      |   |
| Комплект термометров сопротивления<br>платиновых (2 шт.), Кл. А,<br>Госреестр № 43096-09                                       | КТС-Б           |    | 17313г/х |            | **                                     |   |
| Узел учета № 24. Учет ХВС. Ст. Базаиха, г. Красноярск, ул. Глиники, 1б, ПТО  |                 |    |          |            |  |   |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-11   | ВКТ-7           |    | 143122   | G          |  | 2,66<br>м <sup>3</sup> /ч                   |
| Преобразователь расхода электромагнит-<br>ный, ± 1 %,<br>Госреестр № 17858-11  | ПРЭМ            | 20 | 398026   |            | от 0,02<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч  |   |
| Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02  | ИД              |    | 110116   |            | *                                      |   |
| Узел учета № 25. Учет ХВС. Ст. Боготол, г. Боготол, ул. Вокзальная, 1, Контора ВЧДЭ-1  |                 |    |          |            |  |   |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-11   | ВКТ-7           |    | 143298   | G          |  | 1,06<br>м <sup>3</sup> /ч                   |
| Преобразователь расхода электромагнит-<br>ный, ± 1 %,<br>Госреестр № 17858-11  | ПРЭМ            | 20 | 398009   |            | от 0,02<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч  |   |
| Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02  | ИД              |    | 110119   |            | *                                      |   |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2         | 3  | 4        | 5 | 6                                     | 7                          |
|---|-----------|----|----------|---|---------------------------------------|----------------------------|
| Узел учета № 26. Учет ХВС. Ст. Каштан, Пост ЭЦ  |           |    |          |   |                                       |                            |
| Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11                                     | ВКТ-7     |    | 143276   | G |                                       | 5,51<br>м <sup>3</sup> /ч  |
| Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11                               | ПРЭМ      | 20 | 398015   |   | от 0,02<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
| Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ИД        |    | 110121   |   | *                                     |                            |
| Узел учета № 27. Учет ХВС. Ст. Назарово, г. Назарово, ул.30 лет ВЛКСМ, д.1 ст15, вокзал             |           |    |          |   |                                       |                            |
| Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06                                     | ВКТ-7     | -  | 143277   | G | -                                     | 0,53<br>м <sup>3</sup> /ч  |
| Счетчик тепловой энергии и воды, не более 2 %; Госреестр № 22912-07                                 | Ultraheat | 15 | 66759189 |   | от 0,015<br>до 3<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
| Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ИД        | -  | 110122   |   | *                                     |                            |
| Узел учета № 28. Учет ХВС. Ст. Дивногорск, г. Дивногорск, п. Студенческий, 6, Здание вокзала        |           |    |          |   |                                       |                            |
| Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-06                                     | ВКТ-7     | -  | 143145   | G | -                                     | 1,87<br>м <sup>3</sup> /ч  |
| Счетчик тепловой энергии и воды, не более 2 %; Госреестр № 22912-07                                 | Ultraheat | 15 | 122584   |   | от 0,015<br>до 3<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
| Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ИД        | -  | 110124   |   | *                                     |                            |
| Узел учета № 29. Учет ХВС. Ст. Красноярск, г. Красноярск, ул. Горького, 6, Управление КЖД           |           |    |          |   |                                       |                            |
| Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11                                     | ВКТ-7     |    | 143165   | G |                                       | 42,18<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11                               | ПРЭМ      | 50 | 399797   |   | от 0,1<br>до 72<br>м <sup>3</sup> /ч  |                            |
| Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ИД        |    | 110125   |   | *                                     |                            |
| Узел учета № 30. Учет ХВС. Ст. Красноярск, г. Красноярск, ул. Толстого, 36, Центр подготовки кадров |           |    |          |   |                                       |                            |
| Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11                                     | ВКТ-7     |    | 143109   | G |                                       | 0,18<br>м <sup>3</sup> /ч  |
| Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11                               | ПРЭМ      | 20 | 399815   |   | от 0,02<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
| Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ИД        |    | 110126   |   | *                                     |                            |
| Узел учета № 31. Учет ХВС. Ст. Красноярск, г. Красноярск, ул. Толстого, 20, административное здание |           |    |          |   |                                       |                            |
| Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11                                     | ВКТ-7     |    | 143236   | G |                                       | 0,32<br>м <sup>3</sup> /ч  |
| Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11                               | ПРЭМ      | 20 | 398303   |   | от 0,02<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
| Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ИД        |    | 110128   |   | *                                     |                            |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2         | 3  | 4        | 5 | 6                                     | 7                          |
|--|-----------|----|----------|---|---------------------------------------|----------------------------|
| Узел учета № 32. Учет ХВС. Ст. Красноярск, г. Красноярск, ул. Робеспьера, 26,<br>Центр профессиональной подготовки и повышения квалификации  |           |    |          |   |                                       |                            |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-11   | ВКТ-7     |    | 143214   | G |                                       | 10,36<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Преобразователь расхода электромагнит-<br>ный, ± 1 %,<br>Госреестр № 17858-11  | ПРЭМ      | 20 | 398320   |   | от 0,02<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
| Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02  | ИД        |    | 110129   |   | *                                     |                            |
| Узел учета № 33. Учет ХВС. Ст. Красная Сопка, Назаровский р-н, пос. Красная Сопка, Пост ЭЦ   |           |    |          |   |                                       |                            |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-06   | ВКТ-7     | -  | 143155   | G | -                                     | 0,39<br>м <sup>3</sup> /ч  |
| Счетчик тепловой энергии и воды,<br>±2 %; Госреестр № 22912-07   | Ultraheat | 15 | 66759154 |   | от 0,015<br>до 3<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
| Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02  | ИД        | -  | 110132   |   | *                                     |                            |
| Узел учета № 34. Учет ХВС. Ст. Красная Сопка, Назаровский р-н, пос. Красная Сопка, Здание ДПРКС  |           |    |          |   |                                       |                            |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-06   | ВКТ-7     | -  | 143100   | G | -                                     | 1,69<br>м <sup>3</sup> /ч  |
| Счетчик тепловой энергии и воды,<br>±2 %; Госреестр № 22912-07   | Ultraheat | 15 | 66759185 |   | от 0,015<br>до 3<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
| Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02  | ИД        | -  | 110135   |   | *                                     |                            |
| Узел учета № 35. Учет ХВС. Ст. Ачинск, г. Ачинск, ул. Кирова,15А, Дом ветеранов  |           |    |          |   |                                       |                            |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-06   | ВКТ-7     | -  | 143187   | G | -                                     | 1,06<br>м <sup>3</sup> /ч  |
| Счетчик тепловой энергии и воды,<br>±2 %; Госреестр № 22912-07   | Ultraheat | 15 | 66759186 |   | от 0,015<br>до 3<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
| Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02  | ИД        | -  | 110136   |   | *                                     |                            |
| Узел учета № 36. Учет ХВС. Ст. Боготол, г. Боготол, 3846 км Транссибирской магистрали, котельная   |           |    |          |   |                                       |                            |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-11   | ВКТ-7     |    | 143171   | G |                                       | 10,97<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Преобразователь расхода электромагнит-<br>ный, ± 1 %,<br>Госреестр № 17858-11  | ПРЭМ      | 20 | 399872   |   | от 0,02<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
| Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02  | ИД        |    | 110164   |   | *                                     |                            |
| Узел учета № 37. Учет ХВС. Ст. Боготол, г. Боготол, 3846 км Транссибирской магистрали,<br>Контрольный пункт автотормозов,ремонтно-подсобные цеха, химчистка, колесно - роликовый цех |           |    |          |   |                                       |                            |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-11   | ВКТ-7     |    | 143222   | G |                                       | 2,31<br>м <sup>3</sup> /ч  |
| Преобразователь расхода электромагнит-<br>ный, ± 1 %,<br>Госреестр № 17858-11  | ПРЭМ      | 20 | 399839   |   | от 0,02<br>до 12<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
| Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02  | ИД        |    | 110139   |   | *                                     |                            |



Продолжение таблицы 2

| 1   | 2     | 3  | 4      | 5 | 6                               | 7                         |
|---|-------|----|--------|---|---------------------------------|---------------------------|
| Узел учета № 38. Учет ХВС. Ст. г. Боготол, ул. Переездная, 2А, Контора ЭЧ-1, нежилое здание сетевого района ЭЧ-1. |       |    |        |   |                                 |                           |
| Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11   | ВКТ-7 |    | 143259 | G |                                 | 8,88<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11   | ПРЭМ  | 20 | 398004 |   | от 0,02 до 12 м <sup>3</sup> /ч |                           |
| Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ИД    |    | 110140 |   | *                               |                           |
| Узел учета № 39. Учет ХВС. Ст. Абакан, г. Абакан, ул. Игарская, 10Б, Здание ППВ                                   |       |    |        |   |                                 |                           |
| Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11   | ВКТ-7 |    | 143191 | G |                                 | 8,12<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11   | ПРЭМ  | 20 | 398849 |   | от 0,02 до 12 м <sup>3</sup> /ч |                           |
| Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ИД    |    | 110141 |   | *                               |                           |
| Узел учета № 40. Учет ХВС. Ст. Дубинино, п. Дубинино, ул. Советская, 8а, Здание АБК и Цех дефектоскопии           |       |    |        |   |                                 |                           |
| Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11   | ВКТ-7 |    | 143293 | G |                                 | 7,34<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11   | ПРЭМ  | 20 | 400118 |   | от 0,02 до 12 м <sup>3</sup> /ч |                           |
| Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ИД    |    | 110143 |   | *                               |                           |
| Узел учета № 41. Учет ХВС. Ст. Злобино, г. Красноярск, ул. Транзитная, 27, вокзал                                 |       |    |        |   |                                 |                           |
| Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11   | ВКТ-7 |    | 143195 | G |                                 | 6,57<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11   | ПРЭМ  | 20 | 398327 |   | от 0,02 до 12 м <sup>3</sup> /ч |                           |
| Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ИД    |    | 110145 |   | *                               |                           |
| Узел учета № 42. Учет ХВС. Ст. Боготол, г. Боготол, ул. Вокзальная, 1ба, Здание контейнерной                      |       |    |        |   |                                 |                           |
| Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11   | ВКТ-7 |    | 143278 | G |                                 | 6,13<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11   | ПРЭМ  | 20 | 381602 |   | от 0,02 до 12 м <sup>3</sup> /ч |                           |
| Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ИД    |    | 110149 |   | *                               |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2           | 3  | 4        | 5 | 6                                | 7   |
|---|-------------|----|----------|---|----------------------------------|---|
| Узел учета № 43. Учет ТЭ. Ст. Абакан, Республика Хакасия г.Абакан, ул.Станционная, 77, Здание технической конторы   |             |    |          |   |                                  |   |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Датчик давления<br>Датчик давления<br>Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09 | МКТС        |    | 6105     | G |                                  | 0,75<br>Гкал/ч<br>7,32<br>м <sup>3</sup> /ч |
|   | M121-K5-25Ф | 25 | 12554    | Q | от 0,016 до 16 м <sup>3</sup> /ч |   |
|   | M121-K5-25Ф | 25 | 12556    |   | от 0,016 до 16 м <sup>3</sup> /ч |   |
|   | ПД-МКТС     |    | 6911     |   | *                                |   |
|   | ПД-МКТС     |    | 6909     |   | *                                |   |
|   | КТС-Б       |    | 34374г/х |   | **                               |   |
| Узел учета № 44. Учет ТЭ. Ст. Суриково, Красноярский край, ст.Суриково, контора ПЧ, Здании конторы ПЧ   |             |    |          |   |                                  |   |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Датчик давления<br>Датчик давления<br>Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09 | МКТС        |    | 5580     | G |                                  | 0,60<br>Гкал/ч<br>3,47<br>м <sup>3</sup> /ч |
|   | M121-K5-25Ф | 25 | 12255    | Q | от 0,016 до 16 м <sup>3</sup> /ч |   |
|   | M121-K5-25Ф | 25 | 12270    |   | от 0,016 до 16 м <sup>3</sup> /ч |   |
|   | ПД-МКТС     |    | 6915     |   | *                                |   |
|   | ПД-МКТС     |    | 6913     |   | *                                |   |
|   | КТС-Б       |    | 34373г/х |   | **                               |   |
| Узел учета № 45. Учет ГВС. Ст. Красноярск, Красноярский край г.Красноярск ул. Пушкина 9, Здание ОЦОР  |             |    |          |   |                                  |   |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Датчик давления<br>Датчик давления<br>Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09 | МКТС        |    | 5183     | G |                                  | 2,67<br>Гкал/ч<br>9,37<br>м <sup>3</sup> /ч |
|   | M121-K5-32Ф | 32 | 13545    |   | от 0,025 до 25 м <sup>3</sup> /ч |   |
|   | M121-K5-32Ф | 32 | 13549    |   | от 0,025 до 25 м <sup>3</sup> /ч |   |
|   | ПД-МКТС     |    | 6918     |   | *                                |   |
|   | ПД-МКТС     |    | 6917     |   | *                                |   |
|   | КТС-Б       |    | 34371г/х |   | **                               |   |
| Узел учета №46. Учет ХВС. Ст. Енисей, г.Красноярск ул.Свердловская,59, Вокзал   |             |    |          |   |                                  |   |
| Вычислитель количества теплоты, ± 0,012 %; Госреестр № 23195-11<br>Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11<br>Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ВКТ-7       |    | 143201   | G |                                  | 12,66<br>м <sup>3</sup> /ч                  |
|   | ПРЭМ        | 32 | 385817   |   | от 0,048 до 30 м <sup>3</sup> /ч |   |
|   | ИД          |    | 110150   |   | *                                |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2               | 3  | 4        | 5          | 6                                      | 7  |
|--|-----------------|----|----------|------------|--|--|
| Узел учета № 47. Учет ТЭ. Ст. Боготол, г. Боготол, ул. Вокзальная, 11,<br>Производственная база ПЧ-1 (Узел №1 Механические мастерские, бытовой корпус) |                 |    |          |            |  |  |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:  | МКТС            |    | 4107     | G<br><br>Q |  | 1,03<br>Гкал/ч<br>39,11<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Первичный преобразователь (ППР), С,  | М121-К5-<br>50Ф | 50 | 13538    |            | от 0,06<br>до 60<br>м <sup>3</sup> /ч  |  |
| Первичный преобразователь (ППР), С,  | М121-К5-<br>50Ф | 50 | 13521    |            | от 0,06<br>до 60<br>м <sup>3</sup> /ч  |  |
| Датчик давления  | ПД-МКТС         |    | 6919     |            | *                                      |  |
| Датчик давления  | ПД-МКТС         |    | 6920     |            | *                                      |  |
| Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А,<br>Госреестр № 43096-09  | КТС-Б           |    | 34355г/х |            | **                                     |  |
| Узел учета № 48. Учет ТЭ. Ст. Абакан, Республика Хакасия г.Абакан, Станционная, 77,<br>Пост ЭЦ на 50 стрелок   |                 |    |          |            |  |  |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:  | МКТС            |    | 5937     | G<br><br>Q |  | 2,34<br>Гкал/ч<br>5,22 м <sup>3</sup> /ч     |
| Первичный преобразователь (ППР), С,  | М121-К5-<br>25Ф | 25 | 12552    |            | от 0,016<br>до 16<br>м <sup>3</sup> /ч |  |
| Первичный преобразователь (ППР), С,  | М121-К5-<br>25Ф | 25 | 12523    |            | от 0,016<br>до 16<br>м <sup>3</sup> /ч |  |
| Датчик давления  | ПД-МКТС         |    | 6922     |            |  |  |
| Датчик давления  | ПД-МКТС         |    | 6921     |            |  |  |
| Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А,<br>Госреестр № 43096-09  | КТС-Б           |    | 34354г/х |            | -                                      |  |
| Узел учета № 49. Учет ТЭ. Ст. Абакан, Республика Хакасия г.Абакан, Ул.Свободы, 8,<br>Здание ИВЦ  |                 |    |          |            |  |  |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:  | МКТС            |    | 5906     | G<br><br>Q |  | 2,56<br>Гкал/ч<br>39,12<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Первичный преобразователь (ППР), С,  | М121-К5-<br>50Ф | 50 | 23994    |            | от 0,06<br>до 60<br>м <sup>3</sup> /ч  |  |
| Первичный преобразователь (ППР), С,  | М121-К5-<br>50Ф | 50 | 23995    |            | от 0,06<br>до 60<br>м <sup>3</sup> /ч  |  |
| Датчик давления  | ПД-МКТС         |    | 6923     |            | *                                      |  |
| Датчик давления  | ПД-МКТС         |    | 6924     |            | *                                      |  |
| Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А,<br>Госреестр № 43096-09  | КТС-Б           |    | 34352г/х |            | **                                     |  |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                     | 3  | 4        | 5          | 6                                      | 7  |  |
|---|-----------------------|----|----------|------------|--|--|--|
| Узел учета № 50. Учет ТЭ. Ст. Абакан, Республика Хакасия г.Абакан, ул. Кашурниково 10,<br>Здание гаража Абаканского регионально производственного участка КДТВ                                |                       |    |          |            |  |  |  |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Датчик давления<br><br>Датчик давления | МКТС                  |    | 5548     | G<br><br>Q |  | 1,10 Гкал/ч<br><br>5,56<br>м <sup>3</sup> /ч     |  |
|   | М121-К5-25Ф           | 25 | 11317    |            |  |  | от 0,016<br>до 16<br>м <sup>3</sup> /ч |
|   | М121-К5-25Ф           | 25 | 13227    |            |  |  | от 0,016<br>до 16<br>м <sup>3</sup> /ч |
|   | ПД-МКТС               |    | 6925     |            |  |  | *                                      |
|   | ПД-МКТС               |    | 6926     |            |  |  | *                                      |
| Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09  | КТС-Б                 |    | 34350г/х |            | **                                     |  |  |
| Узел учета № 51. Учет ХВС. Ст. Бугач, г. Красноярск, ст. Бугач, Попова 4, Табельная №1  |                       |    |          |            |  |  |  |
| Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11  | PM-5 (мод. PM-5-T-15) | 15 | 153361   | G          | от 0,006<br>до 6<br>м <sup>3</sup> /ч  | 1,05<br>м <sup>3</sup> /ч                        |  |
| Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ИД                    |    | 110151   |            | *                                      |  |  |
| Узел учета № 52. Учет ХВС. Ст. Назарово, г.Назарово ул.30 лет ВЛКСМ, д.9, Товарная контора г.Назарово   |                       |    |          |            |  |  |  |
| Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11  | PM-5 (мод. PM-5-T-25) | 25 | 87180    | G          | от 0,016<br>до 16<br>м <sup>3</sup> /ч | 6,04<br>м <sup>3</sup> /ч                        |  |
| Датчик давления, ± 1 %, Госреестр № 23992-02  | ИД                    |    | 110152   |            | *                                      |  |  |
| Узел учета № 53. Учет ТЭ. Ст. Абакан, Республика Хакасия г. Абакан, ул. Кашурниково 10,<br>Здание мастерских Абаканского регионального участка КДТВ   |                       |    |          |            |  |  |  |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Датчик давления<br><br>Датчик давления | МКТС                  |    | 3588     | G<br><br>Q |  | 2,34<br>Гкал/ч<br><br>34,09<br>м <sup>3</sup> /ч |  |
|   | М121-К5-50Ф           | 50 | 14058    |            |  |  | от 0,06<br>до 60<br>м <sup>3</sup> /ч  |
|   | М121-К5-50Ф           | 50 | 14061    |            |  |  | от 0,06<br>до 60<br>м <sup>3</sup> /ч  |
|   | ПД-МКТС               |    | 6927     |            |  |  | *                                      |
|   | ПД-МКТС               |    | 6928     |            |  |  | *                                      |
| Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09  | КТС-Б                 |    | 34349г/х |            | **                                     |  |  |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                        | 3  | 4              | 5 | 6                                      | 7                          |
|--|--------------------------|----|----------------|---|--|----------------------------|
| Узел учета № 54. Учет ХВС. Ст. Боготол, г. Боготол, центральная котельная ДТВ,<br>Центральная котельная ДТВ Ввод-2 |                          |    |                |   |  |                            |
| Счетчик-расходомер электромагнитный,<br>Кл. В, Госреестр № 20699-11  | PM-5 (мод.<br>PM-5-T-80) | 80 | 86712          | G | от 0,16<br>до 160<br>м <sup>3</sup> /ч | 80,14<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02  | ИД                       |    | 110153         |   | *                                      |                            |
| Узел учета № 55. Учет ХВС. Ст. Боготол, г. Боготол, центральная котельная ДТВ,<br>Центральная котельная ДТВ ввод-3 |                          |    |                |   |  |                            |
| Счетчик-расходомер электромагнитный,<br>Кл. В, Госреестр № 20699-11  | PM-5 (мод.<br>PM-5-T-80) | 80 | 344181         | G | от 0,16<br>до 160<br>м <sup>3</sup> /ч | 78,18<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02  | ИД                       |    | 110154         |   | *                                      |                            |
| Узел учета № 56. Учет ХВС. Ст. Боготол, г. Боготол, центральная котельная ДТВ,<br>Центральная котельная ДТВ ввод-1 |                          |    |                |   |  |                            |
| Счетчик-расходомер электромагнитный,<br>Кл. В, Госреестр № 20699-11  | PM-5 (мод.<br>PM-5-T-65) | 65 | 87003          | G | от 0,1<br>до 100<br>м <sup>3</sup> /ч  | 45,0<br>м <sup>3</sup> /ч  |
| Датчик давления, ± 1 %,<br>Госреестр № 23992-02  | ИД                       |    | 110158         |   | *                                      |                            |
| Узел учета № 57. Учет ТЭ. Ст. Бугач, г. Красноярск , Дом связи   |                          |    |                |   |  |                            |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br>Первичный преобразователь (ППР), С,                   | МКТС                     |    | 5631           | G |  | 4,43<br>Гкал/ч             |
|  | M121-K5-<br>40Ф          | 40 | 15191          | Q | от 0,04<br>до 40<br>м <sup>3</sup> /ч  | 25,48<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Первичный преобразователь (ППР), С,  | M121-K5-<br>40Ф          | 40 | 16988          |   | от 0,04<br>до 40<br>м <sup>3</sup> /ч  |                            |
| Датчик давления  | ПД-МКТС                  |    | 7553           |   | *                                      |                            |
| Датчик давления  | ПД-МКТС                  |    | 7557           |   | *                                      |                            |
| Комплект термометров сопротивления<br>платиновых (2 шт.), Кл. А,<br>Госреестр № 43096-09                           | КТС-Б                    |    | 37854г/х       |   | **                                     |                            |
| Узел учета 58. Учет ТЭ. Ст. Лесосибирск, Красноярский край, г. Лесосибирск, Дом связи                              |                          |    |                |   |  |                            |
| Теплосчетчик, Госреестр №23194-07<br>в том числе:  | ТСК7                     | -  | 143176         | Q | -                                      | 1,46<br>Гкал/ч             |
| Вычислитель количества теплоты,<br>± 0,012 %; Госреестр № 23195-11   | ВКТ-7                    | -  | 143176         |   | -                                      | 15,34<br>м <sup>3</sup> /ч |
| Преобразователь расхода электромагнит-<br>ный, ± 1 %,<br>Госреестр № 17858-11                                      | ПРЭМ                     | 32 | 400106         | G | от 0,048<br>до 30<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
| Преобразователь расхода электромагнит-<br>ный, ± 1 %,<br>Госреестр № 17858-11                                      | ПРЭМ                     | 32 | 400119         |   | от 0,048<br>до 30<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
| Комплект термопреобразователей сопро-<br>тивления (2 шт.), Кл. А,<br>Госреестр № 14638-05                          | КТПТР                    | -  | 9616/<br>9616А |   | *                                      |                            |
| Преобразователь избыточного давления,<br>± 1 %, Госреестр № 26038-08   | ПДТВХ-1                  | -  | 1314           |   | *                                      |                            |
| Преобразователь избыточного давления,<br>± 1 %, Госреестр № 26038-08   | ПДТВХ-1                  | -  | 1304           |   | **                                     |                            |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2  | 3     | 4    | 5          | 6                                      | 7                          |
|---|--|-------|------|------------|--|----------------------------|
| Узел учета № 59. Учет ТЭ. Ст. Мариинск, Кемеровская обл., г. Мариинск, Дом связи РЦС-2  |  |       |      |            |  |                            |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Датчик давления<br><br>Датчик давления | МКТС   |       | 4109 | G<br><br>Q |  | 3,02<br>Гкал/ч             |
|   | М121-К5-32Ф  | 32    | 8736 |            | от 0,025<br>до 25<br>м <sup>3</sup> /ч | 6,78<br>м <sup>3</sup> /ч  |
|   | М121-К5-32Ф  | 32    | 8737 |            | от 0,025<br>до 25<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
|   | ПД-МКТС  |       | 7560 |            | *                                      |                            |
|   | ПД-МКТС  |       | 7563 |            | *                                      |                            |
|   | Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09 | КТС-Б |      |            | 37857г/х                               | **                         |
| Узел учета № 60. Учет ТЭ. Ст. Сурикова, Красноярский край, п. Сурикова, Дом связи РЦС-2   |  |       |      |            |  |                            |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Датчик давления<br><br>Датчик давления | МКТС   |       | 5874 | G<br><br>Q |  | 0,87<br>Гкал/ч             |
|   | М121-К5-32Ф  | 32    | 8875 |            | от 0,025<br>до 25<br>м <sup>3</sup> /ч | 10,12<br>м <sup>3</sup> /ч |
|   | М121-К5-32Ф  | 32    | 8876 |            | от 0,025<br>до 25<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
|   | ПД-МКТС  |       | 7565 |            | *                                      |                            |
|   | ПД-МКТС  |       | 7612 |            | *                                      |                            |
|   | Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09 | КТС-Б |      |            | 37856г/х                               | **                         |
| Узел учета № 61. Учет ГВС. Ст. Лесосибирск, Красноярский край, г. Лесосибирск, Дом связи  |  |       |      |            |  |                            |
| Теплосчетчик, С,<br>Госреестр № 28118-09;<br>в том числе:<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Первичный преобразователь (ППР), С,<br><br>Датчик давления<br><br>Датчик давления | МКТС   |       | 5924 | G          |  | 3,54<br>м <sup>3</sup> /ч  |
|   | М121-К5-25Ф  | 25    | 8878 |            | от 0,016<br>до 16<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
|   | М121-К5-25Ф  | 25    | 8889 |            | от 0,016<br>до 16<br>м <sup>3</sup> /ч |                            |
|   | ПД-МКТС  |       | 7569 |            | *                                      |                            |
|   | ПД-МКТС  |       | 7518 |            | *                                      |                            |
|   | Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09 | КТС-Б |      |            | 37855г/х                               | **                         |

Примечания:

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

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

Таблица 3

| Подсистема        | № узла учета   | Нормируемая погрешность   | Пределы допускаемого значения погрешности  |
|-------------------|--|---|--|
| 1                 | 2  | 3   | 4  |
| Учет ТЭ и ГВС (1) | 1 - 4, 15, 19, 20, 22, 23, 43 - 45, 47 - 50, 53, 57 - 61 | Относительная погрешность ИИК тепловой энергии, %:                                  | ± 5<br>при 10 °С ≤ Δt ≤ 20 °С;<br><br>± 4<br>при Δt > 20 °С,<br>где Δt - разность температур в подающем и обратном трубопроводах |
|                   |  | Абсолютная погрешность ИИК температуры воды, °С:                                    | ± (0,6 + 0,004·t)  |
|                   |  | Относительная погрешность ИИК объемного и массового расхода теплоносителя (воды), % | ± 2  |
|                   |  | Относительная погрешность ИИК избыточного давления, %                               | ± 2  |
| Учет ХВС (2)      | 5 - 14, 16 - 18, 21, 24 - 42, 46, 51, 52, 54 - 56        | 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 (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

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;
- Теплосчетчики ТСК7, 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 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 помесyчного архива;
- Глубина архивов сохраняемых в УСПД ЭКОМ-3000 36 месяцев для посуточного архива, 36 месяцев для помесyчного 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

| № п/п | Наименование  | Ед. изм. | Кол-во |
|-------|---|----------|--------|
| 1     | 2   | 3        | 4      |
| I     | Оборудование узлов учета Системы:                           |          |        |
| 1     | Узлы учета ТЭ и ГВС   | -        | 22     |
| 1.1.  | Теплосчетчики МКТС, в том числе:                            | компл    | 20     |
| 1.1.1 | Измерительные модули М 121 (Ду25)                           | шт       | 14     |
| 1.1.2 | Измерительные модули М 121 (Ду32)                           | шт       | 8      |
| 1.1.3 | Измерительные модули М 121 (Ду40)                           | шт       | 8      |
| 1.1.4 | Измерительные модули М 121 (Ду50)                           | шт       | 6      |
| 1.1.5 | Измерительные модули М 121 (Ду80)                           | шт       | 2      |
| 1.1.6 | Измерительные модули М 121 (Ду100)                          | шт       | 2      |
| 1.1.7 | Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б        | шт       | 20     |
| 1.1.8 | Преобразователи давления ПД-МКТС                            | шт       | 40     |
| 1.2   | Теплосчетчик ТСК7 в том числе:                              | шт       | 2      |
| 1.2.1 | Вычислители количества теплоты ВКТ-7                        | шт       | 2      |
| 1.2.2 | Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ, в том числе: | шт       | 4      |
| 1.2.3 | Прибор Ду20   | шт       | 2      |
| 1.2.4 | Прибор Ду32   | шт       | 2      |
| 1.2.5 | Комплект термопреобразователей сопротивления КТПТР          | компл    | 2      |
| 1.2.6 | Преобразователи избыточного давления ПДТВХ-1                | шт       | 4      |
| 2     | Узлы учета ХВС  | -        | 39     |
| 2.1   | Вычислители количества теплоты ВКТ-7                        | шт       | 34     |
| 2.2   | Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ, в том числе: | шт       | 26     |
| 2.2.1 | Прибор Ду20   | шт       | 17     |
| 2.2.2 | Прибор Ду32   | шт       | 6      |
| 2.2.3 | Прибор Ду40   | шт       | 2      |
| 2.2.4 | Прибор Ду50   | шт       | 1      |
| 2.3   | Счетчики тепловой энергии и воды ULTRANEAT, в том числе:    | шт       | 8      |
| 2.3.1 | Прибор Ду15   | шт       | 6      |
| 2.3.2 | Прибор Ду20   | шт       | 1      |
| 2.3.3 | Прибор Ду25   | шт       | 1      |
| 2.4   | Счетчики-расходомеры РМ-5-Т, в том числе:                   | компл    | 5      |
| 2.4.1 | Прибор Ду15   | шт       | 1      |
| 2.4.2 | Прибор Ду25   | шт       | 1      |
| 2.3.3 | Прибор Ду65   | шт       | 1      |
| 2.4.4 | Прибор Ду80   | шт       | 2      |
| 2.5   | Преобразователь давления измерительный СДВ                  | шт       | 2      |

Продолжение таблицы 4

| 1   | 2   | 3  | 4  |
|-----|---|----|----|
| 2.6 | Датчики давления ИД   | шт | 36 |
| 3   | Устройства GSM связи (УПД-2)                                | шт | 61 |
| II  | Оборудование ИКП Системы -                                  |    |    |
| 4   | УСПД ЭКОМ-3000  | шт | 1  |
| III | Оборудование ИВКС Системы:                                  |    |    |
| 5   | Сервер  | шт | 1  |
| 6   | Специализированное программное обеспечение ПК «Энергосфера» | шт | 1  |
| 7   | Методика поверки МП 1113/446-2011                           | шт | 1  |
| 8   | Паспорт-формуляр 47601379.411712.018 ФО                     | шт | 1  |

## Поверка

осуществляется по документу МП 1113/446-2011 «ГСИ. Система приборного учета (система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Красноярской 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»;

–Теплосчетчики ТСК7 – поверку теплосчетчиков проводят в соответствии с разделом 8 Руководства по эксплуатации РБЯК.400880.037 РЭ, согласованным ФГУ «Тест-С-Петербург» в июне 2007 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.;

–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.;

–Комплект термопреобразователей сопротивления КТПТР – поверка производится по ГОСТ 8.461-82 ГСИ.;

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

–Преобразователи давления измерительные СДВ – поверка преобразователей осуществляется в соответствии с документом «ГСИ. Преобразователи давления измерительные СДВ. Методика поверки» МП 16-221-2009, утвержденным ФГУП «УНИИМ» 21 апреля 2009 г.;

–Преобразователи избыточного давления ПДТВХ-1 - 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) Красноярской железной дороги. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 971/446-01.00229-2012 от 05 марта 2012 г.

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