

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Восточно-Сибирской железной дороги (АСКУ ТЭР Восточно-Сибирской ЖД)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Восточно-Сибирской железной дороги (АСКУ ТЭР Восточно-Сибирской ЖД), далее – Система или АСКУ ТЭР, предназначена для измерений количества теплоты (тепловой энергии) в водяных и паровых системах теплоснабжения, объемного расхода горячей и холодной воды, массового расхода пара и мазута, для осуществления автоматизированного коммерческого (технического) учета и контроля потребления количества теплоты (тепловой энергии), теплового потока (тепловой мощности) в водяных и паровых системах теплоснабжения, объема горячей и холодной воды, массы пара и мазута, 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), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Система имеет трехуровневую структуру с распределенной функцией выполнения измерений и включает следующие уровни:

1 - уровень измерительно-вычислительных комплексов узлов учета энергоресурсов (ИВКЭ). Уровень ИВКЭ обеспечивает автоматические измерения, вычисления и сохранение в архиве контролируемых параметров, а также интерфейс доступа к средствам измерений данного уровня. На уровне ИВКЭ система состоит из следующих подсистем:

- подсистема учета тепловой энергии (ТЭ);
- подсистема учета горячего водоснабжения (ГВС)
- подсистема учета подпитки (ХВС);
- подсистема учета пара;
- подсистема учета мазута.

В зависимости от измеряемого параметра на уровне ИВКЭ применяются средства измерений, внесенные в Федеральный фонд по обеспечению единства измерений.

2 - уровень информационных комплексов сбора и передачи данных структурного подразделения (ИКП). Уровень ИКП обеспечивает передачу измерительной информации с уровня ИВКЭ на уровень ИВКС.

Оборудование уровня ИКП включает в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09), устройство синхронизации системного времени (УССВ) в составе УСПД, а так же совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

3 - уровень информационно-вычислительного комплекса системы (ИВКС).

В состав уровня ИВКС входит оборудование, размещенное в дорожном центре сбора данных и автоматизированные рабочие места (АРМ).

В дорожном центре сбора данных размещается серверный шкаф Rittal со следующим оборудованием:

- сервер;
- выдвижная жидко-кристаллическая консоль Slideaway ATEN CL-1000MR;
- устройство KVM ATEN CS-1734BC;
- источник бесперебойного питания Smart-UPS 3000 RM 2U;
- межсетевой экран Cisco ASA 5505 ASA5505-UL-BUN-K8;
- автоматизированные рабочие места (АРМы).

В состав комплектации сервера входит:

- DL180G6 E5520 (2.26GHz-8MB) Quad Core, 3x2GB 8 LFF SATA/SAS Model (487503-421) + 3years warranty;
- 300GB Hot-Plug 15K 3.5" DP 6G SAS Enterprise (ENT) Drive – 6 шт.;
- Slim 12.7mm SATA DVDRW Kit – 1 шт.;
- 512MB P-Series BBWC Upgrade – 1 шт.

В состав входит один АРМ с расширенными графическими возможностями следующей комплектации:

- системный блок HP 8000E CMT E8500 320G 2.0G 23 PC PC Intel Core 2 Duo E8500, 320GB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, 2GB PC3-10600 DDR3 (sng ch);
- видеокарта VGA ASUS NVIDIA GeForce with CUDA GTS250 675MHz, 1Gb DDR3 2GHz/256 bit, PCI-Ex16, 1xDVI, 1xHDMI, 1xD-SUB (WoW) ASUS;
- монитор HP ZR24w LCD Monitor 24" E-IPS 1920x1200, 400 nits, 1000:1, 178/178, Display Port, DVI-D, VGA, HDCP Sup. Hewlett Packard;
- блок бесперебойного питания BE700-RS.

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

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

Общее программное обеспечение, установленное на сервере, включает:

- операционную систему MS Server-2008 Srv R2 Standard Edition 5CAL RU, а также два MS W2008 Svr 5-User CAL Pack, что обеспечивает поддержку одновременной работы на сервере до 15 пользователей включительно;
- систему управления базой данных MS SQL Server-2008 Standard Edition, поддерживающую одновременную работу до 15 пользователей;
- пакет программ MS Office Office для дома и Бизнеса 2010;
- антивирусное программное обеспечение (поставляется и устанавливается ИВЦ дороги).

Специальное программное обеспечение, установленное на сервере, включает:

- программный комплекс ПК «Энергосфера» производства ООО «Прософт – Системы», имеющий архитектуру «клиент-сервер». Данное ПО поставляется в комплекте с сетевым ключом, обеспечивающим одновременную работу до 15 пользователей;
- набор программ для опроса приборов учета.

Сервер ИВКС обеспечивает:

- сбор данных с ИКП (УСПД) по сети Ethernet по протоколу НТТР в виде соответствующем спецификации CRQ;
- доступ к данным, хранящимся в базе данных, с АРМ, установленных в службах дороги.

На компьютере АРМ установлено следующее программное обеспечение:

- операционная система Windows 7 Professional CDUpgrade to XP Pro;
- пакет программ MS Office Office для дома и Бизнеса 2010;
- клиентская часть ПК «Энергосфера».

На АРМ устанавливается корпоративное антивирусное программное обеспечение.

Специалисты дороги, отделений дороги и структурных подразделений используют информацию из базы данных дороги посредством автоматизированных рабочих мест, подключенных к СПД ОАО «РЖД».

АСКУ ТЭР решает следующие задачи:

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

Принцип действия:

Измерения объемного и массового расхода теплоносителя, количества теплоты (тепловой энергии) в водяных и паровых системах теплоснабжения проводится с помощью теплосчетчиков и тепловычислителей.

В зависимости от измеряемого параметра на уровне ИВКЭ применяются средства измерений внесенные в Федеральный фонд по обеспечению единства измерений.

1) На узлах учета тепловой энергии используют: теплосчетчики КМ-5, которые выполняют преобразования выходных сигналов первичных преобразователей расхода (ППС), температуры и давления теплоносителя в значения физических величин, вычисляют и ведут коммерческий учет теплоты (тепловой энергии) и параметров теплоносителя. Узел учета тепловой энергии учитывает тепловой поток (тепловую мощность), как интеграл по времени от количества тепловой энергии на интервале времени 1 час. Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых (тип КТС-Б, КТСП-Р или аналогичные) устанавливают для определения необходимого количества тепла отпущенного в тепловую сеть в соответствии с утвержденным температурным графиком. Для преобразования избыточного или абсолютно давления неагрессивных сред в унифицированный электрический сигнал применен датчик давления ИД-1.6. Теплосчетчик обеспечивает выдачу по интерфейсу RS485 значений всех измеряемых величин и всех архивных данных.

2) На узлах учета ТЭ, ГВС, ХВС и пара используют теплосчетчики ЛОГИКА 8961, на базе: первичных преобразователей (датчиков расхода ПРЭМ, ДРГ.М, комплектов термопреобразователей сопротивления платиновых (КТС-Б, КТСП-Р или аналогичных), термопреобразователей сопротивления ТПТ-1-3, преобразователей избыточного давления Метран 55-

ДИ. Организация учета потребления параметров энергоносителя осуществляется на базе тепловычислителя СПТ 961, который выполняет преобразования выходных сигналов датчиков расхода, температуры и давления теплоносителя в значения физических величин, вычисляет и ведет коммерческий учет количества теплоты (тепловой энергии) и параметров теплоносителя (объемного и массового расхода). В случае необходимости расширения конфигурации входов (при количестве трубопроводов в котельной более четырех) дополнительно применяются адаптер измерительный АДС97, который измеряет информативные параметры электрических сигналов (частота и количество импульсов, сила тока, сопротивление электрическому току), соответствующие параметрам потоков жидкостей или газов, транспортируемых по трубопроводам (расход или перепад давления, температура, давление, плотность, вязкость и т.п.), преобразования измеренных значений информативных параметров в цифровой код и последующей передачи цифровых данных тепловычислителю СПТ 961. Датчик температуры холодной воды определяет количество тепловой энергии отпущенной в тепловую сеть и подключается к тепловычислителю СПТ 961 (адаптеру измерительному АДС97). Датчик температуры наружного воздуха устанавливаются для анализа работы котельной и подключается к СПТ 961 (АДС97). Теплосчетчик обеспечивает выдачу по интерфейсу RS232 (RS485, USB) значений всех измеряемых величин и всех архивных данных.

3) На узлах учета мазута на подающем и циркуляционном трубопроводах установлены расходомеры Promass 80F. Расходомеры обеспечивают измерение температуры и расхода массы мазута. Процесс подачи мазута в котельной осуществляют циркуляционным способом. По подающему трубопроводу мазут из расходной емкости насосами подают к котлам, массу подачи регулируют вручную, при этом излишки топлива возвращаются по циркуляционному трубопроводу в расходную емкость. Для вычисления расхода массы мазута расходомеры Promass 80F устанавливаются на подающий и циркуляционный трубопроводы, при этом данные о расходе массы мазута, прошедшего через расходомеры, передаются через тепловычислитель СПТ 961 на верхний уровень Системы. Расход топлива (расход массы мазута, сгоревшего в котлах) определяется разницей расхода массы мазута, прошедшего по подающему и циркуляционному трубопроводам. Тепловычислитель обеспечивает выдачу по интерфейсу RS232 (RS485, USB) значений всех измеряемых величин и всех архивных данных.

Каждый прибор учета поддерживает функцию передачи данных по интерфейсам RS-232/RS-485 с использованием протокола обмена, уникального для каждого типа вычислителей.

Передача данных в цифровом виде с приборов учета осуществляется по запросу устройства сбора и передачи данных (УСПД).

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

Тепловычислители СПТ 961 рассчитаны на работу с входными сигналами тока, сопротивления, числоимпульсными и частотными сигналами.

Количество входных цепей, рассчитанных для подключения сигналов тока (от 0 до 5, от 0 до 20 или от 4 до 20 мА) - восемь. Входные цепи не имеют жесткого функционального соответствия измеряемым параметрам - любую из них можно привязать к любому датчику с выходным сигналом тока. Кроме того, каждый токовый вход может быть настроен на обработку дискретного сигнала, формируемого датчиком события.

К СПТ 961 подключено четыре числоимпульсных или частотных сигнала. Сигналы формируются изменением состояния "замкнуто/разомкнуто" выходной цепи датчика либо дискретным изменением его выходного напряжения. Длительность импульса должна быть не менее 100 мкс, частота следования - до 5000 Гц, амплитуда импульсов напряжения - от 5 до 12 В. Любой из импульсных входов СПТ 961 можно функционально привязать к любому датчику с выходным числоимпульсным или частотным сигналом.

Каждый вход СПТ 961, предназначенный для подключения токовых, числоимпульсных и частотных сигналов, настроен на обработку дискретного сигнала, формируемого датчиком

события.

Количество сигналов сопротивления, подключаемых к СПТ 961, - четыре. Термопреобразователи сопротивления подключают по четырехпроводной схеме; любой из них может быть привязан к любой входной цепи сопротивления.

СПТ 961 имеют вход для подключения дискретных сигналов датчиков сигнализации различного назначения и выход, на котором формируется дискретный сигнал при возникновении нештатных ситуаций. Источником тока во входной и выходной цепях служит внешнее устройство; сила тока в цепи должна быть не более 20 мА, напряжение - не более 24 В.

Адаптеры АДС97 рассчитаны для работы совместно с тепловычислителем СПТ 961 в составе АСКУ ТЭР и рассчитаны на работу с входными сигналами тока, сопротивления, числоимпульсными и частотными сигналами. К адаптеру могут быть подключены:

- четыре преобразователя с выходным сигналом тока от 0 до 5, от 0 до 20 или от 4 до 20 мА;
- четыре преобразователя с выходным импульсным или частотным сигналом от 0 до 5 кГц;
- четыре термопреобразователя сопротивления с характеристикой 50П, Pt50, 100П, Pt100, 50М, 100М.

Адаптеры АДС97 снабжены интерфейсом RS485. Преобразованные в цифровой код измеренные значения информативных параметров передаются по интерфейсу RS485 соответствующему вычислителю. Обмен данными с вычислителем осуществляется в режиме ведущий - ведомый, ведущим является вычислитель, скорость обмена данными составляет от 2400 до 57600 бод. В рабочем режиме адаптеры циклически отображают на табло измеренные значения информативных параметров. Вывод информации на табло при необходимости может быть отключен.

В режиме настройки на табло отображаются версия программы адаптера, а также его настроечные параметры: адрес, скорость обмена по интерфейсу RS485, признак вывода информации на табло в рабочем режиме и признак включения фильтра для числоимпульсных сигналов. Значения всех настроечных параметров изменяются только при выключенной защите. При выключенной защите измеренные значения информативных параметров не выводятся на табло и не передаются по интерфейсу RS485.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и часовые данные коммерческого и технического учета соотношены с текущим временем. Результаты измерений передаются в целых числах в Гкал/ч ( $\text{м}^3/\text{ч}$ , °С).

Цифровой сигнал с выходов теплосчетчиков, посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД (ЭКОМ-3000). УСПД осуществляют хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений через GSM модемы в СБД АСКУ ТЭР при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в энергопоставляющую организацию в рамках согласованного регламента.

АСКУ ТЭР оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). 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). Погрешность формирования (хранения) шкалы времени 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 осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УСПД (ЭКОМ-3000) со встроенным GPS-приемником.

Синхронизация времени или коррекция шкалы времени таймеров сервера происходит каждый час, коррекция текущих значений времени и даты серверов 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 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.

Погрешность 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 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 СО-ЕВ.

Операционная система Microsoft Windows Server 2008 – лицензия VM005327130.

Пакеты клиентских лицензий Windows Server 2008 VM005731330 (5лицензий) и VM005731329 (5лицензий).

ПК «Энергосфера» лицензия ES-S-1000-19-12000-1557, включая лицензии на СУБД Microsoft SQL Server. Изготовитель: ООО «Прософт-Системы» г. Екатеринбург.

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

Пакет Microsoft Office 2010 – лицензия 6T2HV-2XRGR-YMNHJ-M2Y7P-V8R84.

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 программы
ПО Энергосфера	Дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. Сервер», дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. АРМ»	Install.exe	6.4	D1F482EFAD6D4991B3 C39E6914449F0E	MD5

ПО ИВК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики АСКУ ТЭР Восточно-Сибирской ЖД.

Уровень защиты программного обеспечения АСКУ ТЭР Восточно-Сибирской ЖД от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АСКУ ТЭР Восточно-Сибирской ЖД в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средстве измерений (для АСКУ ТЭР)

Средство измерений						
Вид СИ, пределы допускаемой от- носительной погрешно- сти, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагрузка, расход и т.д.)
1	2	3	4	5	6	7
<b>Ст. Иркутск-Сортировочный. Котельная ТЧ-5 (6 ИВКЭ)</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08,	ЛОГИКА 8961 (общ. на ИВКЭ № 1, 2, 3, 4, 5, 6)	-			-	-
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 35477-07;	СПТ 961 (общ. на ИВКЭ № 1 - 6)		20764			
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС97 (общ. на ИВКЭ № 1 - 6)		00678 и 00657			
<b>ИВКЭ № 1. Учет ТЭ. Ст. Иркутск-Сортировочный. Котельная ТЧ-5. Общий вывод ТЭ</b>						
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	391675	Q	от 0,192 до 120 м <sup>3</sup> /ч	1,6 Гкал/ч
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	391994		от 0,192 до 120 м <sup>3</sup> /ч	
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	12344 г/х	G	-	54,2 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515-	-	1067088			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515-	-	1068458			
<b>ИВКЭ № 2. Учет подпитки. Ст. Иркутск-Сортировочный. Котельная ТЧ-5. Выход ТЭ подпитка</b>						
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	40	372759	G	от 0,072 до 45 м <sup>3</sup> /ч	30,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515-	-	1068468		-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
<b>ИВКЭ № 3. Учет пара. Ст. Иркутск-Сортировочный. Котельная ТЧ-5. Вывод пара от котла №1</b>						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15247	Q	от 40 до 1600 м <sup>3</sup> /ч	3,77 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3190	M		
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (холодная вода)		1769			
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (наружный воздух)		400			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069126			
<b>ИВКЭ № 4. Учет пара. Ст. Иркутск-Сортировочный. Котельная ТЧ-5. Вывод пара от котла №2</b>						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15241	Q	от 40 до 1600 м <sup>3</sup> /ч	3,77 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3217	M		
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069133			
<b>ИВКЭ № 5. Учет пара. Ст. Иркутск-Сортировочный. Котельная ТЧ-5. Вывод пара от котла №3</b>						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15251	Q	от 40 до 1600 м <sup>3</sup> /ч	3,77 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	1528	M		
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067054			
<b>ИВКЭ № 6. Учет пара и конденсата. Ст. Иркутск-Сортировочный. Котельная ТЧ-5. Вывод пара на технологию, возврат конденсата</b>						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-5000	150	15151	Q	от 250 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	7,54 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2586	M		
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069129			
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	50	361653		G	от 0,115 до 72 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	1611		-	Скон
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1068457			д = 35 м <sup>3</sup> /ч



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Ст. Селенга. Котельная стройдвора (3 ИВКЭ)						
Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08,	ЛОГИКА 8961 (общ. на ИВКЭ № 7, 8, 9)	-			-	-
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 35477-07;	СПТ 961 (общ. на ИВКЭ № 7 - 9)		20769			
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС97 (общ. на ИВ- КЭ № 7 - 9)		00671			
ИВКЭ № 7. Учет ТЭ. Ст. Селенга. Котельная стройдвора. Выход ТЭ №1 отопление						
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	385355	Q	от 0,192 до 120 м <sup>3</sup> /ч	0,5 Гкал/ ч
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	385352		от 0,192 до 120 м <sup>3</sup> /ч	
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	13771 г/х	G	-	20,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069123			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069125			
ИВКЭ № 8. Учет ТЭ. Ст. Селенга. Котельная стройдвора. Выход ТЭ №2 отопление						
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	383979	Q	от 0,192 до 120 м <sup>3</sup> /ч	0,5 Гкал/ ч
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	385362		от 0,192 до 120 м <sup>3</sup> /ч	
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	13775г/х	G	-	20,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067083			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069175			
ИВКЭ № 9. Учет подпитки. Ст. Селенга. Котельная стройдвора. Выход ТЭ подпитка						
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	32	369171	M	от 0,048 до 30 м <sup>3</sup> /ч	8,4 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3		3219		-	
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (наружный воздух)		1791			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067056			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Ст. Зима. Котельная ТЧ-3 (8 ИВКЭ)						
Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08,	ЛОГИКА 8961 (общ. на ИВКЭ № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17)	-			-	-
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 35477-07;	СПТ 961 (общ. на ИВКЭ № 10 - 17)		20756			
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС97 (общ. на ИВКЭ № 10 - 17)		00684 и 00655			
ИВКЭ № 10. Учет пара. Ст. Зима. Котельная ТЧ-3. Вывод пара от котла №1						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15245	Q	от 40 до 1600 м <sup>3</sup> /ч	3,7 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3213		-	1080,6 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069130	М		
ИВКЭ № 11. Учет пара. Ст. Зима. Котельная ТЧ-3. Вывод пара от котла №2						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15236	Q	от 40 до 1600 м <sup>3</sup> /ч	3,7 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3214		-	1080,6 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (холодная вода)		3182	М		
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (наружный воздух)		1792			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1068462			
ИВКЭ № 12. Учет пара. Ст. Зима. Котельная ТЧ-3. Вывод пара от котла №3						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-2500	100	15328	Q	от 62,5 до 2500 м <sup>3</sup> /ч	5,7 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3210		-	1662,4 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069138			
ИВКЭ № 13. Учет пара. Ст. Зима. Котельная ТЧ-3. Вывод пара от котла №4						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15233	Q	от 40 до 1600 м <sup>3</sup> /ч	3,7 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3173		-	1080,6 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069166	М		
ИВКЭ № 14. Учет пара. Ст. Зима. Котельная ТЧ-3. Вывод пара на западный коллектор						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-2500	100	15331	Q	от 62,5 до 2500 м <sup>3</sup> /ч	6,58 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3235		-	1920,1 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069158			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
<b>ИВКЭ № 15. Учет пара. Ст. Зима. Котельная ТЧ-3. Вывод пара на восточный коллектор</b>						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15248	Q	от 40 до 1600 м <sup>3</sup> /ч	4,7 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3206	M	-	1371,5 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069149			
<b>ИВКЭ № 16. Учет ТЭ. Ст. Зима. Котельная ТЧ-3. Общий вывод ТЭ</b>						
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВТ-200	200	15220	Q	от 20 до 800 м <sup>3</sup> /ч	8,0 Гкал/ч
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВТ-200	200	15224	G	от 20 до 800 м <sup>3</sup> /ч	320,0 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	18204 г/х			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1068460			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069145			
<b>ИВКЭ № 17. Учет подпитки. Ст. Зима. Котельная ТЧ-3. Выход ТЭ подпитка</b>						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	80	375059	G	от 0,188 до 180 м <sup>3</sup> /ч	30,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069172		-	
<b>Ст. Алзамай. Котельная Алзамайского РМЗ (4 ИВКЭ)</b>						
Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08,	ЛОГИКА 8961 (общ. на ИВКЭ № 18, 19, 20, 21)	-			-	-
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 35477-07;	СПТ 961 (общ. на ИВКЭ № 18 - 21)		20755			
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС97 (общ. на ИВКЭ № 18 - 21)		0662			
<b>ИВКЭ № 18. Учет пара. Ст. Алзамай. Котельная Алзамайского РМЗ. Вывод пара от котла №1</b>						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15244	Q	от 40 до 1600 м <sup>3</sup> /ч	3,49 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3202	M	-	913,43 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (холодная вода)		1778			
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (наружный воздух)		1527			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069150			
<b>ИВКЭ № 19. Учет пара. Ст. Алзамай. Котельная Алзамайского РМЗ. Вывод пара от котла №2</b>						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-800	80	15347	Q	от 20 до 800 м <sup>3</sup> /ч	2,5 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3205	M	-	575,39 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1068461			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
<b>ИВКЭ № 20. Учет пара. Ст. Алзамай. Котельная Алзамайского РМЗ. Вывод пара от котла №3</b>							
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15240	Q	от 40 до 1600 м <sup>3</sup> /ч	3,77 Гкал/ч	
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4121	M	-	935,01 м <sup>3</sup> /ч	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069154				
<b>ИВКЭ № 21. Учет пара. Ст. Алзамай. Котельная Алзамайского РМЗ. Вывод пара на технологию</b>							
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-2500	100	15343	Q	от 62,5 до 2500 м <sup>3</sup> /ч	6,86 Гкал/ч	
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	1796	M	-	1611,09 м <sup>3</sup> /ч	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067058				
<b>Ст. Мысовая. Котельная детского сада №14 (3 ИВКЭ)</b>							
Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08,	ЛОГИКА 8961 (общ. на ИВКЭ № 22, 23, 24)	-		-	-	-	
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 35477-07;	СПТ 961 (общ. на ИВКЭ № 22 - 24)		20776				
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС97 (общ. на ИВКЭ № 22 - 24)		00683				
<b>ИВКЭ № 22. Учет ТЭ. Ст. Мысовая. Котельная детского сада №14. Выход ТЭ отопление</b>							
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	385365	Q	от 0,192 до 120 м <sup>3</sup> /ч	0,8 Гкал/ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	385361	G	от 0,192 до 120 м <sup>3</sup> /ч	32,0 м <sup>3</sup> /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	13776 г/х		-		
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (холодная вода)		2594				
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (наружный воздух)		1773				
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1067094				
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069137				
<b>ИВКЭ № 23. Учет ТЭ, ГВС. Ст. Мысовая. Котельная детского сада №14. Выход ТЭ ГВС</b>							
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	32	369177	Q	от 0,048 до 30 м <sup>3</sup> /ч	5-6,7 м <sup>3</sup> /ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	375371	G	от 0,019 до 12 м <sup>3</sup> /ч	к=0,7-1,2 м <sup>3</sup> /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	21295 г/х		-		
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067101				
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067109				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИВКЭ № 24. Учет подпитки. Ст. Мысовая. Котельная детского сада №14. Выход ТЭ подпитка						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	32	369178	Q	от 0,048 до 30 м <sup>3</sup> /ч	18,9 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1067105			
Ст. Тайшет. Котельная санатория-профилактория «Кедр» (2 ИВКЭ)						
Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08, Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 35477-07;	ЛОГИКА 8961 (общ. на ИВКЭ № 25, 26) СПТ 961 (общ. на ИВКЭ № 25, 26)	-	20772			
ИВКЭ № 25. Учет ТЭ. Ст. Тайшет. Котельная санатория-профилактория «Кедр». Общий выход ТЭ						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	80	390491	Q	от 0,288 до 180 м <sup>3</sup> /ч	1,07 Гкал/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	80	390796			
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	13768г/х	G	-	42,8 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1068467			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069163			
ИВКЭ № 26. Учет подпитки. Ст. Тайшет. Котельная санатория-профилактория «Кедр». Подпитка						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	32	393334	Q	от 0,048 до 30 м <sup>3</sup> /ч	0,75 Гкал/ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1067072			
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (холодная вода)		1728			10,0 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (наружный воздух)		1786			
Ст. Селенга. Блок-модульная котельная вокзала (2 ИВКЭ)						
Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08, Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 35477-07;	ЛОГИКА 8961 (общ. на ИВКЭ № 27, 28) СПТ 961 (общ. на ИВКЭ № 27, 28)	-	20771			
ИВКЭ № 27. Учет ТЭ. Ст. Селенга. Блок-модульная котельная вокзала. Общий выход ТЭ						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	80	390492	Q	от 0,288 до 180 м <sup>3</sup> /ч	1,07 Гкал/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	80	389730			
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	13783 г/х	G	-	42,8 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (холодная вода)		1715			
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (наружный воздух)		1781			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1068481			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1068463			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИВКЭ № 28. Учет подпитки. Ст. Селенга. Блок-модульная котельная вокзала. Подпитка						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	32	377365	Q	от 0,048 до 30 м <sup>3</sup> /ч	0,75 Гкал/ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069124		-	10,0 м <sup>3</sup> /ч
Ст. Северобайкальск. Котельная жилмассива (9 ИВКЭ)						
Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08,	ЛОГИКА 8961 (общ. на ИВКЭ № 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37)	-		-	-	-
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 35477-07;	СПТ 961 (общ. на ИВКЭ № 29 - 37)		20803,			
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС97 (общ. на ИВКЭ № 29 - 37)		00690			
ИВКЭ № 29. Учет ТЭ. Ст. Северобайкальск. Котельная жилмассива. Верхний вывод ТЭ						
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВЛТ-400-1000	500	14571	Q	от 80 до 3125 м <sup>3</sup> /ч	64,8 Гкал/ч
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВЛТ-400-1000	500	14585		от 80 до 3125 м <sup>3</sup> /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	21292 г/х	G	-	1080 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (холодная вода)		1751			
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (наружный воздух)		1659			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069167			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069161			
ИВКЭ № 30. Учет подпитки. Ст. Северобайкальск. Котельная жилмассива. Подпитка						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	80	375057	G	от 0,188 до 180 м <sup>3</sup> /ч	5,0 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3015		-	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067055			
ИВКЭ № 31. Учет ТЭ. Ст. Северобайкальск. Котельная жилмассива. Нижний вывод ТЭ						
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВЛТ-400-1000	500	14573	Q	от 80 до 3125 м <sup>3</sup> /ч	64,8 Гкал/ч
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВЛТ-400-1000	500	14582		от 80 до 3125 м <sup>3</sup> /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	3669 г/х	G	-	1080 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069152			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067067			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИВКЭ № 32. Учет ТЭ. Ст. Северобайкальск. Котельная жилмассива. Вывод на потребитель «ВСЭМ»						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	50	361643	G	от 0,115 до 72 м <sup>3</sup> /ч	0,216 Гкал/ч  3,6 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	50	335659	G		
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	3672 г/х			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069156			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069162			
ИВКЭ № 33. Учет пара. Ст. Северобайкальск. Котельная жилмассива. Вывод пара от котла №1						
Датчик расхода газа, ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-10000	200	15134	Q	от 250 до 10000 м <sup>3</sup> /ч	12,0 Гкал/ч 3522,62 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4769			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069174	M		
ИВКЭ № 34. Учет пара. Ст. Северобайкальск. Котельная жилмассива. Вывод пара от котла №2						
Датчик расхода газа, ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-10000	200	15141	Q	от 250 до 10000 м <sup>3</sup> /ч	12,0 Гкал/ч 3522,62 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2562			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067066	M		
ИВКЭ № 35. Учет пара. Ст. Северобайкальск. Котельная жилмассива. Вывод пара на технологию (вагонное депо)						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-5000	150	15151	Q	от 125 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	2,03 Гкал/ч  734,4 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2599			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069135	M		
ИВКЭ № 36 Учет ХВС. Ст. Северобайкальск. Котельная жилмассива. Западный ввод ХВС						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	100	343991	G	от 0,448 до 280 м <sup>3</sup> /ч	50,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069135			
ИВКЭ № 37 Учет ХВС. Ст. Северобайкальск. Котельная жилмассива. Восточный ввод ХВС						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	100	337353	G	от 0,448 до 280 м <sup>3</sup> /ч	50,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069165			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Ст. Нижнеудинск. Котельная локомотивного депо ТЧ-2 (7 ИВКЭ)						
Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08,  Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 35477-07; Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	ЛОГИКА 8961 (общ. на ИВКЭ № 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44) СПТ 961 (общ. на ИВКЭ № 38 - 44) АДС97 (общ. на ИВКЭ № 38 - 44)	-	20794  00669	-	-	-
ИВКЭ № 38 Учет ТЭ. Ст. Нижнеудинск. Котельная лок. депо ТЧ-2. Выход ТЭ отопление						
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВЛТ-200	200	08687	Q	от 20 до 800 м <sup>3</sup> /ч	15,0 Гкал/ ч
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВЛТ-200	200	08684		от 20 до 800 м <sup>3</sup> /ч	600,0 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	18203 г/х	G	-	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067074			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069134			
ИВКЭ № 39 Учет ГВС. Ст. Нижнеудинск. Котельная лок. депо ТЧ-2. Вывод ТЭ ГВС подача и циркуляция						
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	150	367402	Q	от 1,0 до 630 м <sup>3</sup> /ч	Q <sub>max</sub> 4,684 Гкал/ ч
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	100	351216		от 0,45 до 280 м <sup>3</sup> /ч	
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	5743 г/х	G	-	G <sub>max</sub> = 40,0 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (холодная вода)		1795			
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (холодная вода)		1673			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515- t5-1,6МПа		1067073			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515- t5-1,6МПа		1069140			
ИВКЭ № 40 Учет подпитки. Нижнеудинск. Котельная лок. депо ТЧ-2. Выход ТЭ Подпитка						
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	80	378825	Q	от 0,288 до 180 м <sup>3</sup> /ч	50,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1068466		-	
ИВКЭ № 41 Учет пара. Нижнеудинск. Котельная лок. депо ТЧ-2. Выход пара общий от котлов						
Датчик расхода газа, ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-10000	200	15134	Q	от 250 до 10000 м <sup>3</sup> /ч	13,13 Гкал/ ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4762		-	7741, 7 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069171	M		
ИВКЭ № 42 Учет пара. Нижнеудинск. Котельная лок. депо ТЧ-2. Выход пара на депо						
Датчик расхода газа, ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-10000	200	15134	Q	от 250 до 10000 м <sup>3</sup> /ч	10,74 8 Гкал/ ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4756		-	6340, 7 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069144	M		



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИВКЭ № 43. Учет ХВС. Ст. Нижнеудинск. Котельная лок. депо ТЧ-2. Ввод ХВС						
Преобразователь расхода электромагнитный, $\pm 1,0\%$ , Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	150	304899	Q	от 1,0 до 630 м <sup>3</sup> /ч	400,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, $\pm 1\%$ , Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1067052		-	
ИВКЭ № 44. Учет мазута. Ст. Нижнеудинск. Котельная лок. депо ТЧ-2. Подача мазута						
Расходомер массовый, $\pm (0,15+\Delta_m)$ , где $\Delta_m=Z_s/Q_m \cdot 100\%$ , $Z_s$ – стабильность нулевой точки, $Q_m$ - измеренная величина, Госреестр № 15201-11	Promass 80F	40	E144302000	M	от 0 до 45000 кг/ч	1900-3200 кг/ч
Датчик давления, приведенная погрешность $\pm 0,2\%$ , Госреестр № 32854-09	Метран-150	-			1084082	
Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9 (8 ИВКЭ)						
Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08,	ЛОГИКА 8961 (общ. на ИВКЭ № 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52)	-	20753			
Тепловычислитель, $\pm 0,05\%$ , Госреестр № 35477-07;	СПТ 961 (общ. на ИВКЭ № 45 - 52)					
Адаптер измерительный, $\pm 0,05\%$ , Госреестр № 38646-08	АДС97 (общ. на ИВКЭ № 45 - 52)					
ИВКЭ № 45. Учет ТЭ. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Общий выход ТЭ						
Преобразователь расхода электромагнитный, $\pm 1,0\%$ , Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	150	384393	Q	от 1,0 до 630 м <sup>3</sup> /ч	5,3 Гкал/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, $\pm 1,0\%$ , Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	150	384391		от 1,0 до 630 м <sup>3</sup> /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	4512	G	-	212,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, $\pm 1\%$ , Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069168			
Датчик избыточного давления, $\pm 1\%$ , Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069173			
ИВКЭ № 46. Учет пара. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Вывод пара котел №1						
Датчик расхода газа, в диапазоне от $0,1Q_{\max}$ до $0,9Q_{\max}$ : $\pm 1,0\%$ , Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-800	80	15346	Q	от 20 до 800 м <sup>3</sup> /ч	2,38 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2229		M	
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (холодная вода)		1707			
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (наружный воздух)		1785			
Датчик избыточного давления, $\pm 1\%$ , Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069147			
ИВКЭ № 46. Учет пара. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Вывод пара котел №1						

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
<b>ИВКЭ № 47. Учет пара. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Вывод пара котел №2</b>						
Датчик расхода газа, в диапазоне от $0,1Q_{\max}$ до $0,9Q_{\max}$ : $\pm 1,0\%$ , Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-800	80	15309	Q	от 20 до 800 м <sup>3</sup> /ч	2,38 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3201		-	
Датчик избыточного давления, $\pm 1\%$ , Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069164	М		562,9 м <sup>3</sup> /ч
<b>ИВКЭ № 48. Учет пара. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Вывод пара котел №3</b>						
Датчик расхода газа, в диапазоне от $0,1Q_{\max}$ до $0,9Q_{\max}$ : $\pm 1,0\%$ , Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-800	80	15345	Q	от 20 до 800 м <sup>3</sup> /ч	2,38 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2587		-	
Датчик избыточного давления, $\pm 1\%$ , Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1068455	М		562,9 м <sup>3</sup> /ч
<b>ИВКЭ № 49. Учет пара. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Вывод пара котел №4</b>						
Датчик расхода газа, в диапазоне от $0,1Q_{\max}$ до $0,9Q_{\max}$ : $\pm 1,0\%$ , Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15243	Q	от 40 до 1600 м <sup>3</sup> /ч	2,9 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2238		-	
Датчик избыточного давления, $\pm 1\%$ , Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067103			914,7 м <sup>3</sup> /ч
<b>ИВКЭ № 50. Учет пара. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Вывод пара на вагонное депо</b>						
Датчик расхода газа, в диапазоне от $0,1Q_{\max}$ до $0,9Q_{\max}$ : $\pm 1,0\%$ , Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-2500	100	15334	Q	от 62,5 до 2500 м <sup>3</sup> /ч	5,95 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4121		-	1407,26 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, $\pm 1\%$ , Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069141	М		
<b>ИВКЭ № 51. Учет ХВС. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Ввод ХВС</b>						
Преобразователь расхода электромагнитный, $\pm 1,0\%$ , Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	50	369412	G	от 0,115 до 72 м <sup>3</sup> /ч	32,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, $\pm 1\%$ , Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069139	М		
<b>ИВКЭ № 52. Учет мазута. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Подача мазута</b>						
Расходомер массовый, $\pm (0,15+\Delta_m)$ , где $\Delta_m=Z_s/Q_m \cdot 100\%$ , $Z_s$ – стабильность нулевой точки, $Q_m$ - измеренная величина, Госреестр № 15201-11	Promass 80F	50	Е80F5502000	М	от 0 до 75000 кг/ч	2500-6500 кг/ч
Датчик давления, приведенная погрешность $\pm 0,2\%$ , Госреестр № 32854-09	Метран-150	-	1084083		-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Ст. Вихоревка. Центральная котельная №6 ТЧ-9 (5 ИВКЭ)						
Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08,	ЛОГИКА 8961 (общ. на ИВКЭ № 53, 54, 55, 56, 57)	-				
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 35477-07;	СПТ 961 (общ. на ИВКЭ № 53 - 57)		20791			
Адаптер измерительный, ± 0,05%, Госреестр № 38646-08	АДС97 (общ. на ИВ- КЭ № 53 - 57)		00691			
ИВКЭ № 53. Учет ТЭ. Ст. Вихоревка. Центральная котельная №6 ТЧ-9. Верхний вывод ТЭ						
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВЛТ-400-1000	500	14573	Q	от 80 до 3125 м <sup>3</sup> /ч	30,0 Гкал/ч
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВЛТ-400-1000	500	14582		от 80 до 3125 м <sup>3</sup> /ч	
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	3666 г/х	G	-	1200,0 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (холодная вода)		1747			
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (наружный воздух)		1691			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069151			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1068456			
ИВКЭ № 54. Учет подпитки. Ст. Вихоревка. Центральная котельная №6 ТЧ-9. Подпитка						
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	80	371349	G	от 0,188 до 180 м <sup>3</sup> /ч	62,2 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2598		-	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067070			
ИВКЭ № 55. Учет пара. Ст. Вихоревка. Центральная котельная №6 ТЧ-9. Вывод пара общий от котлов на распределительную гребенку						
Датчик расхода газа, ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-10000	200	15137	Q	от 250 до 10000 м <sup>3</sup> /ч	32,9 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3238		-	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069128	M		9718 м <sup>3</sup> /ч
ИВКЭ № 56. Учет ХВС. Ст. Вихоревка. Центральная котельная №6 ТЧ-9. Речной ввод ХВС						
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	150	346487	Q	от 1,0 до 630 м <sup>3</sup> /ч	339,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069132	M	-	
ИВКЭ № 57. Учет ХВС. Ст. Вихоревка. Центральная котельная №6 ТЧ-9. Городской ввод ХВС						
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	80	375070	G	от 0,188 до 180 м <sup>3</sup> /ч	108,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069170	M	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Ст. Вихоревка. Котельная №5 производственной базы ПМС-66 (2 ИВКЭ)						
Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08,	ЛОГИКА 8961 (общ. на ИВКЭ № 58, 59)	-				
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 35477-07	СПТ 961 (общ. на ИВКЭ № 58, 59)		20784			
ИВКЭ № 58. Учет ТЭ. Ст. Вихоревка. Котельная №5 производственной базы ПМС-66. Общий вывод ТЭ						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	150	369143	Q	от 1,0 до 630 м <sup>3</sup> /ч	5,6 Гкал/ ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	150	371403		от 1,0 до 630 м <sup>3</sup> /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	5736	G	-	224,0 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (холодная вода)		3216			
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (наружный воздух)		1762			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067057			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069169			
ИВКЭ № 59. Учет подпитки. Ст. Вихоревка. Котельная №5 производственной базы ПМС-66. Подпитка						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	361959	Q	от 0,192 до 120 м <sup>3</sup> /ч	55,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069148	M	-	
Ст. Вихоревка. Котельная №14 «Водозабор» (2 ИВКЭ)						
Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08,	ЛОГИКА 8961 (общ. на ИВКЭ № 60, 61)	-				
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 35477-07	СПТ 961 (общ. на ИВКЭ № 60, 61)		20780			
ИВКЭ № 60. Учет ТЭ. Ст. Вихоревка. Котельная №14 «Водозабор». Общий выход ТЭ						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	80	392307	Q	от 0,188 до 180 м <sup>3</sup> /ч	0,39 Гкал/ ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	80	390495		от 0,188 до 180 м <sup>3</sup> /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	13766	G	-	15,6 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (холодная вода)		2581			
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (наружный воздух)		1784			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515-t5		1069143			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069142			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИВКЭ № 61. Учет подпитки. Ст. Вихоревка. Котельная №14 «Водозабор». Подпитка						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	40	372775	G	от 0,072 до 45 м <sup>3</sup> /ч	0,81 м <sup>3</sup> /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069153		-	
Ст. Тайшет. Промышленная котельная №3 ТЧ-1 (2 ИВКЭ)						
Теплосчетчик, Госреестр № 35533-08,	ЛОГИКА 8961 (общ. на ИВКЭ № 62, 63)	-				
Тепловычислитель, ± 0,05%, Госреестр № 35477-07	СПТ 961 (общ. на ИВКЭ № 62, 63)		20778			
ИВКЭ № 62. Учет ТЭ. Ст. Тайшет. Промышленная котельная №3 ТЧ-1. Общий выход ТЭ						
Теплосчетчик электромагнитный, С, для первичного преобразователя класс В1, Госреестр № 18361-10	КМ-5 (мод. КМ-5-3)	200/ 50	134532/13 4603	Q G	от 1,0 до 1000 м <sup>3</sup> /ч;  от 0,06 до 60 м <sup>3</sup> /ч	9,0 Гкал/ ч  G <sub>max</sub> = 360,0 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	1278		-	G <sub>под</sub> п= 54,0 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		114785			
Датчик давления, 1%, Госреестр № 23992-02	ИД 1,6МПа/ И-1%/2		113534			
ИВКЭ № 63. Учет пара. Ст. Тайшет. Промышленная котельная №3 ТЧ-1. Выход пара от котлов общий						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub> : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-5000	150	15146	Q	от 125 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	4,777 Гкал/ ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	1761	M	-	3719, 0 м <sup>3</sup> /ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (холодная вода)		1760			
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3 (наружный воздух)		1605			
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069155			
Уровень ИКП						
Устройство сбора и передачи данных, Госреестр № 17049-09)	ЭКОМ-3000	-	09102975	-	-	-

Примечание – В колонке «Измеряемая величина» таблицы 2:

M – массовый (объемный) расход пара, кг/ч (м<sup>3</sup>/ч),

Q – тепловая энергия в водяных или паровых системах теплоснабжения, Гкал/ч;

G – объемный расход в водяных системах теплоснабжения, м<sup>3</sup>/ч;

Границы допускаемой относительной погрешности измерения количества тепловой энергии в водяных и паровых системах теплоснабжения, объемного и массового расхода, избыточного давления и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя в рабочих условиях эксплуатации АСКУ ТЭР приведены в таблице 3.

Таблица 3

Подсистема ТЭР	№ ИВКЭ	Пределы допускаемой погрешности	Значение погрешности
Учет ТЭ и ГВС (1)	1, 7, 8, 16, 22, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 38, 39, 45, 53, 58, 60, 62	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии в закрытых водяных системах теплоснабжения при разности температур в подающем и обратном трубопроводах, %:	Для ЗВСТ: $\delta Q_{\max} \pm (2 + 4\Delta t_{\min} / \Delta t + 0,01 G_B / G)$ %, где $G_B$ – наибольшее значение расхода, $\Delta t_{\min} - 1,2,3^\circ\text{C}$ ; Для ОВСТ по ГОСТ Р 8.591
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, $^\circ\text{C}$ :	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot t)$ при измерении температуры теплоносителя
			$\pm(+0,03\Delta t_{\min} + 0,005\Delta t)$ при измерении разности температуры теплоносителя
			$\pm(+0,4 + 0,0002t_a)$ при измерении температуры наружного воздуха
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного и массового расхода теплоносителя (воды), %	$\pm 2$
Учет подпитки (ХВС) (2)	2, 9, 17, 24, 26, 28, 30, 36, 37, 40, 43, 51, 54, 56, 57, 59, 61	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного и массового расхода воды, %	$\pm 2$
Учет пара (3)	3 – 6, 10 – 15, 18 – 21, 34, 35, 41, 42, 46 – 50, 55, 63	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии насыщенного пара в диапазоне расходов, %:	$\pm 5$ при $0,1Q_{\max} \leq Q \leq 0,3Q_{\max}$
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода насыщенного пара, %	$\pm 4$ при $0,3Q_{\max} < Q \leq Q_{\max}$ : $\pm 3$
Учет Мазута (4)	44, 52	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода мазута, %	$\pm(0,15 + \Delta_m)$ , где $\Delta_m = Z_s / Q_m \cdot 100\%$ , $Z_s$ – значение стабильности нуля расходомера, указанное в РЭ на расходомер Promass 80F
Учет давления (5)	1-63	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений избыточного давления, %	$\pm 2$
Учет времени (6)	1-63	Погрешность часов компонентов системы, с	не превышает $\pm 5$

*Примечания:*

1. Характеристики относительной погрешности ИВКЭ 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 (уровень ИВС),        | в диапазоне от плюс 15 до плюс 25°С  |
| - температура (уровень ИВКЭ),       | в диапазоне от минус 10 до плюс 50°С |
| - влажность при 350С, не более, %   | 95                                   |
| - атмосферное давление, кПа         | в диапазоне 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 теплосчетчиков и первичных преобразователей на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 3.

5. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АСКУ ТЭР как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АСКУ ТЭР измерительных компонентов:

- Тепловычислители СПТ 961, адаптеры измерительные АДС97, теплосчетчики КМ-5, расходомеры: ПРЭМ, ДРГ.М, Promass 80F – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- Датчики давления: ИД 1,6, Метран-55-ДИ, Метран-150, термопреобразователи сопротивления (комплекты термопреобразователей сопротивления): КТСП-Р, КТС-Б, ТПТ-1-3 – среднее время наработки на отказ не менее 65000 часов;
- ПК «Энергосфера» – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.
- При возникновении перебоев сетевого питания происходит автоматическое переключение на резервное питание.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

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

Защита технических и программных средств АСКУ ТЭР от несанкционированного доступа:

- теплосчетчики опломбированы представителями органов теплонadzора;
- Опломбированы следующие блоки теплосчетчиков:
  - корпус измерительного блока;
  - преобразователи расхода и термопреобразователи сопротивления на трубопроводе;
  - корпус модуля.
- конструктивно обеспечена механическая защита от несанкционированного доступа:
  - отдельные закрытые помещения;
  - выгородки или решетки.
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на теплосчетчиках, УСПД, УССВ, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВКС посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче;
- предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации.

Наличие фиксации в журнале событий теплосчетчика следующих событий:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

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

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность АСКУ ТЭР приведена в таблице 4  
 таблица 4

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
I	Оборудование ИВКЭ Системы:		
1.	Узлы учета топочного мазута:	шт	2
1.1.	Оборудование узла учета топочного мазута с рециркуляцией на базе Promass 80F, в т. ч.:	компл	1
1.1.1	для прибора ДУ 40	компл	0,5
1.1.2	для прибора ДУ 50	компл	0,5
2.	Узлы учёта пара:	шт	26
2.1.	Оборудование узла учета пара на базе ДРГ.М, в т. ч.:	шт	26
2.1.1	с максимальным расходом 10000 куб м/ч	шт	5
2.1.2	с максимальным расходом 5000 куб.м./ч	шт	3
2.1.3	с максимальным расходом 2500 куб.м./ч	шт	4
2.1.4	с максимальным расходом 1600 куб.м./ч	шт	10
2.1.5	с максимальным расходом 800 куб.м./ч	шт	4
3.	Узлы учёта тепловодоснабжения:	шт	1
3.1	Измерительный комплект учета тепловодоснабжения на базе КМ-5 для прибора ДУ 200/50	компл	1
4.	Узлы учёта тепловодоснабжения:	шт	29
4.1.	Измерительный комплект учета тепловодоснабжения на базе ПРЭМ, в т. ч.:	компл	42
4.1.1	для прибора ДУ 150	компл	7
4.1.2	для прибора ДУ 100	компл	3
4.1.3	для прибора ДУ 80	компл	11



Продолжение Таблицы 4

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
4.1.4	для прибора ДУ 65	компл	9
4.1.5	для прибора ДУ 50	компл	4
4.1.6	для прибора ДУ 40	компл	2
4.1.7	для прибора ДУ 32	компл	5
4.1.8	для прибора ДУ 20	компл	1
5.	Узлы учёта тепловодоснабжения:	шт	2
5.1.	Измерительный комплект учета тепловодоснабжения на базе ЭРИС.ВТ, в т. ч.:	компл	4
5.1.1	для прибора ДУ 200	компл	4
6.	Узлы учета тепловодоснабжения :	шт	3
6.1.	Измерительный комплект учета тепловодоснабжения на базе ЭРИС.ВЛТ, в т. ч.:	компл	6
6.1.1	для прибора ДУ 500	компл	6
7.	Тепловычислители СПТ 961	компл	32
7.1	Адаптеры измерительные АДС97	шт	9
8.	Запорная арматура:	компл	1
8.1.	Запорная арматура ДУ 150	компл	1
	Итого инвентарных объектов по ИВКЭ		95
П	Оборудование ИКП и ИВКС Системы:		
9.1	Шкаф автоматизации котельной	компл	14
9.2	Устройство GSM связи	компл	18
	Итого инвентарных объектов по ИКП		32
10	УСПД ЭКОМ-3000	шт	1
11	Сервер	шт	1
12	Специализированное программное обеспечение ПК «Энергосфера»	шт	1
13	Методика поверки МП 1127/446-2011	шт	1
14	Паспорт-формуляр АСКУ ТЭР. ВСЖД-132-11ФО	шт	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 1127/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Восточно-Сибирской железной дороги (АСКУ ТЭР Восточно-Сибирской ЖД). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в декабре 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

–Теплосчетчик КМ-5 – по методике поверки МП 4218-010-42968951-2006, согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2006 г.;

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

–Тепловычислитель СПТ 961.2 – по методике поверки МП-2203-0042-2006, утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2006 г.;

–Адаптер измерительный АДС97 - по методике поверки РАЖГ.421412.061 ПМ2, согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»;

–Расходомер ПРЭМ – по методике поверки РБЯК.407111.039МП, утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2006 г.;

- Датчик расхода газа ДРГ.М – по 311.01.00.000 МИ «РЕКОМЕНДАЦИЯ. ГСИ. Датчики расхода газа ДРГ.М. Методика поверки»;
- Расходомер Promass 80F – «ГСИ. Расходомеры массовые Promass. Методика поверки», утвержденной «ВНИИМС» в августе 2007 г.;
- Комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Р – поверка производится по ГОСТ 8.461-82 ГСИ;
- Термопреобразователь сопротивления ТПТ-1-3 – по ГОСТ Р 8.624-2006;
- Датчик избыточного давления Метран-55-ДИ – в соответствии с МИ 4112-012-2001;
- Датчик избыточного давления Метран-150 – в соответствии с МИ 4112-012-2001;
- Датчик давления ИД 1,6 – по 1997-89 «Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по МП26-262-99;
- 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, массы пара и мазута с использованием системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов Восточно-Сибирской железной дороги (АСКУ ТЭР Восточно-Сибирской ЖД). Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 940/446-01.00229-2011 от 27 октября 2011 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АСКУ ТЭР Восточно-Сибирской ЖД**

- 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 Р 8.595-2004 " ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений".
- 4 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
5. МИ 2412-97 «Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».
6. МИ 2451-98 «Рекомендация. ГСИ. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО «Отраслевой центр внедрения новой техники и технологий»  
Юридический адрес: 129626, Россия, г. Москва, 3-я Мытищинская ул., д.10, стр. 8  
Телефон: (495) 933-33-43 доб. 10-25

**Заявитель**

ООО «РЕСУРС»  
Юридический адрес: 117303, Москва, ул. Каховка, д.11, корп.1  
Тел. (926) 878-27-26

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)  
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.  
117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31  
Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

**Заместитель**

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.