

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 ± 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 ± 1 с.

Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В состав ПО АСКУ ТЭР входит: ПО теплосчетчиков и ПО СБД АСКУ ТЭР. Программные средства СБД АСКУ ТЭР содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Энергосфера», ПО 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 про-
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
Ст. Иркутск-Сортировочный. Котельная ТЧ-5 (6 ИВКЭ)						
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			
ИВКЭ № 1. Учет ТЭ. Ст. Иркутск-Сортировочный. Котельная ТЧ-5. Общий вывод ТЭ						
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	391675	Q	от 0,192 до 120 м ³ /ч	1,6 Гкал/ч
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	391994		от 0,192 до 120 м ³ /ч	
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	12344 г/х	G	-	54,2 м ³ /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			
ИВКЭ № 2. Учет подпитки. Ст. Иркутск-Сортировочный. Котельная ТЧ-5. Выход ТЭ подпитка						
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	40	372759	G	от 0,072 до 45 м ³ /ч	30,0 м ³ /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515-	-	1068468		-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИВКЭ № 3. Учет пара. Ст. Иркутск-Сортировочный. Котельная ТЧ-5. Вывод пара от котла №1						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15247	Q	от 40 до 1600 м ³ /ч	3,77 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3190	M	-	935,0 1 м ³ /ч
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			
ИВКЭ № 4. Учет пара. Ст. Иркутск-Сортировочный. Котельная ТЧ-5. Вывод пара от котла №2						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15241	Q	от 40 до 1600 м ³ /ч	3,77 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3217	M	-	935,0 1 м ³ /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069133			
ИВКЭ № 5. Учет пара. Ст. Иркутск-Сортировочный. Котельная ТЧ-5. Вывод пара от котла №3						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15251	Q	от 40 до 1600 м ³ /ч	3,77 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	1528	M	-	935,0 1 м ³ /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067054			
ИВКЭ № 6. Учет пара и конденсата. Ст. Иркутск-Сортировочный. Котельная ТЧ-5. Вывод пара на технологию, возврат конденсата						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-5000	150	15151	Q	от 250 до 5000 м ³ /ч	7,54 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2586	M	-	1870,02 м ³ /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069129		д = 35 м ³ /ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	50	361653	G	от 0,115 до 72 м ³ /ч	
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	1611		-	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1068457			

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 ³ /ч	0,5 Гкал/ ч
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	385352		от 0,192 до 120 м ³ /ч	
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	13771 г/х	G	-	20,0 м ³ /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 ³ /ч	0,5 Гкал/ ч
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	385362		от 0,192 до 120 м ³ /ч	
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	13775г/х	G	-	20,0 м ³ /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 ³ /ч	8,4 м ³ /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 _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15245	Q	от 40 до 1600 м ³ /ч	3,7 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3213		-	1080,6 м ³ /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 _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15236	Q	от 40 до 1600 м ³ /ч	3,7 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3214		-	1080,6 м ³ /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 _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-2500	100	15328	Q	от 62,5 до 2500 м ³ /ч	5,7 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3210		-	1662,4 м ³ /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 _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15233	Q	от 40 до 1600 м ³ /ч	3,7 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3173		-	1080,6 м ³ /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 _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-2500	100	15331	Q	от 62,5 до 2500 м ³ /ч	6,58 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3235		-	1920,1 м ³ /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069158			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИВКЭ № 15. Учет пара. Ст. Зима. Котельная ТЧ-3. Вывод пара на восточный коллектор						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15248	Q	от 40 до 1600 м ³ /ч	4,7 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3206	M	-	1371,5 м ³ /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069149			
ИВКЭ № 16. Учет ТЭ. Ст. Зима. Котельная ТЧ-3. Общий вывод ТЭ						
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВТ-200	200	15220	Q	от 20 до 800 м ³ /ч	8,0 Гкал/ч
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВТ-200	200	15224	G	от 20 до 800 м ³ /ч	320,0 м ³ /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			
ИВКЭ № 17. Учет подпитки. Ст. Зима. Котельная ТЧ-3. Выход ТЭ подпитка						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	80	375059	G	от 0,188 до 180 м ³ /ч	30,0 м ³ /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069172		-	
Ст. Алзамай. Котельная Алзамайского РМЗ (4 ИВКЭ)						
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			
ИВКЭ № 18. Учет пара. Ст. Алзамай. Котельная Алзамайского РМЗ. Вывод пара от котла №1						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15244	Q	от 40 до 1600 м ³ /ч	3,49 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3202	M	-	913,43 м ³ /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			
ИВКЭ № 19. Учет пара. Ст. Алзамай. Котельная Алзамайского РМЗ. Вывод пара от котла №2						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-800	80	15347	Q	от 20 до 800 м ³ /ч	2,5 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3205	M	-	575,39 м ³ /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1068461			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
ИВКЭ № 20. Учет пара. Ст. Алзамай. Котельная Алзамайского РМЗ. Вывод пара от котла №3							
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15240	Q	от 40 до 1600 м ³ /ч	3,77 Гкал/ч	
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4121	M	-	935,01 м ³ /ч	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069154				
ИВКЭ № 21. Учет пара. Ст. Алзамай. Котельная Алзамайского РМЗ. Вывод пара на технологию							
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-2500	100	15343	Q	от 62,5 до 2500 м ³ /ч	6,86 Гкал/ч	
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	1796	M	-	1611,09 м ³ /ч	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067058				
Ст. Мысовая. Котельная детского сада №14 (3 ИВКЭ)							
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				
ИВКЭ № 22. Учет ТЭ. Ст. Мысовая. Котельная детского сада №14. Выход ТЭ отопление							
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	385365	Q	от 0,192 до 120 м ³ /ч	0,8 Гкал/ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	385361	G	от 0,192 до 120 м ³ /ч	32,0 м ³ /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				
ИВКЭ № 23. Учет ТЭ, ГВС. Ст. Мысовая. Котельная детского сада №14. Выход ТЭ ГВС							
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	32	369177	Q	от 0,048 до 30 м ³ /ч	5-6,7 м ³ /ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	375371	G	от 0,019 до 12 м ³ /ч	к=0,7-1,2 м ³ /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 ³ /ч	18,9 м ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /ч	0,75 Гкал/ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515	-	1069124		-	10,0 м ³ /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 ³ /ч	64,8 Гкал/ч
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВЛТ-400-1000	500	14585		от 80 до 3125 м ³ /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	21292 г/х	G	-	1080 м ³ /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 ³ /ч	5,0 м ³ /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 ³ /ч	64,8 Гкал/ч
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВЛТ-400-1000	500	14582		от 80 до 3125 м ³ /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	3669 г/х	G	-	1080 м ³ /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 ³ /ч	0,216 Гкал/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	50	335659	G	от 0,115 до 72 м ³ /ч	3,6 м ³ /ч
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 ³ /ч	12,0 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4769		-	3522,62 м ³ /ч
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 ³ /ч	12,0 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2562		-	3522,62 м ³ /ч
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 _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-5000	150	15151	Q	от 125 до 5000 м ³ /ч	2,03 Гкал/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		734,4 м ³ /ч
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 ³ /ч	50,0 м ³ /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 ³ /ч	50,0 м ³ /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 ³ /ч	15,0 Гкал/ч
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВЛТ-200	200	08684		от 20 до 800 м ³ /ч	600,0 м ³ /ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (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 электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	150	367402	Q	от 1,0 до 630 м ³ /ч	Q _{max} 4,684 Гкал/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	100	351216		от 0,45 до 280 м ³ /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	5743 г/х	G	-	G _{max} = 40,0 м ³ /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 электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	80	378825	Q	от 0,288 до 180 м ³ /ч	50,0 м ³ /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 ³ /ч	13,13 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4762		-	7741,7 м ³ /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 ³ /ч	10,748 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4756		-	6340,7 м ³ /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 ³ /ч	400,0 м ³ /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 ³ /ч	5,3 Гкал/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, $\pm 1,0\%$, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	150	384391		от 1,0 до 630 м ³ /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	4512	G	-	212,0 м ³ /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 ³ /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			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИВКЭ № 47. Учет пара. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Вывод пара котел №2						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-800	80	15309	Q	от 20 до 800 м ³ /ч	2,38 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	3201		-	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069164	М		562,9 м ³ /ч
ИВКЭ № 48. Учет пара. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Вывод пара котел №3						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-800	80	15345	Q	от 20 до 800 м ³ /ч	2,38 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2587		-	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1068455	М		562,9 м ³ /ч
ИВКЭ № 49. Учет пара. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Вывод пара котел №4						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-1600	80	15243	Q	от 40 до 1600 м ³ /ч	2,9 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	2238		-	
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1067103			914,7 м ³ /ч
ИВКЭ № 50. Учет пара. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Вывод пара на вагонное депо						
Датчик расхода газа, в диапазоне от 0,1Q _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-2500	100	15334	Q	от 62,5 до 2500 м ³ /ч	5,95 Гкал/ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	4121		-	1407,26 м ³ /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069141	М		
ИВКЭ № 51. Учет ХВС. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Ввод ХВС						
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	50	369412	G	от 0,115 до 72 м ³ /ч	32,0 м ³ /ч
Датчик избыточного давления, ± 1%, Госреестр № 18375-08	Метран-55-ДИ-515		1069139	М		
ИВКЭ № 52. Учет мазута. Ст. Вихоревка. Производственная котельная №7 ТЧ-9. Подача мазута						
Расходомер массовый, ± (0,15+Δ _m), где Δ _m =Z _s /Q _m ·100%, Z _s – стабильность нулевой точки, Q _m - измеренная величина, Госреестр № 15201-11	Promass 80F	50	E80F5502000	М	от 0 до 75000 кг/ч	2500-6500 кг/ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 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 ³ /ч	30,0 Гкал/ч
Расходомер электромагнитный, ±1,5%, Госреестр № 12326-08	ЭРИС.ВЛТ-400-1000	500	14582		от 80 до 3125 м ³ /ч	
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	3666 г/х	G	-	1200,0 м ³ /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 ³ /ч	62,2 м ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /ч	339,0 м ³ /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 ³ /ч	108,0 м ³ /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 ³ /ч	5,6 Гкал/ ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	150	371403		от 1,0 до 630 м ³ /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	5736	G	-	224,0 м ³ /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 ³ /ч	55,0 м ³ /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 ³ /ч	0,39 Гкал/ ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ±1,0%, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	80	390495		от 0,188 до 180 м ³ /ч	
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 14638-05	КТПТР (вид исп. 01)	-	13766	G	-	15,6 м ³ /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 ³ /ч	0,81 м ³ /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 ³ /ч; от 0,06 до 60 м ³ /ч	9,0 Гкал/ ч G _{max} = 360,0 м ³ /ч
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	1278		-	G _{под} п= 54,0 м ³ /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 _{max} до 0,9Q _{max} : ± 1,0 %, Госреестр № 26256-06	ДРГ.М-5000	150	15146	Q	от 125 до 5000 м ³ /ч	4,777 Гкал/ ч
Термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 14640-05	ТПТ-1-3	-	1761	M	-	3719, 0 м ³ /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 (м³/ч),

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

G – объемный расход в водяных системах теплоснабжения, м³/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), %	± 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, %	± 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, %:	± 5 при $0,1Q_{\max} \leq Q \leq 0,3Q_{\max}$
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода насыщенного пара, %	± 4 при $0,3Q_{\max} < Q \leq Q_{\max}$: ± 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, %	± 2
Учет времени (6)	1-63	Погрешность часов компонентов системы, с	не превышает ± 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.