

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительно-информационные узлов учета №№ 202 – 218 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Куйбышевской железной дороги

Назначение средства измерений

Каналы измерительно-информационные узлов учета №№ 202 – 218 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Куйбышевской железной дороги (далее - ИИК узлов учета №№ 202 – 218) предназначены для измерений количества теплоты (тепловой энергии) в водяных системах теплоснабжения, объемного расхода горячей и холодной воды, для осуществления автоматизированного коммерческого и технического учета и контроля потребления количества теплоты (тепловой энергии), теплового потока (тепловой мощности) в водяных системах теплоснабжения, объема горячей и холодной воды, а также контроля режимов работы технологического и энергетического оборудования, регистрации параметров энергопотребления и выработки, формирования отчетных документов и передачи информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента в составе системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Куйбышевской железной дороги (Госреестр № 50297-12).

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих и технических расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

Описание средства измерений

ИИК узлов учета №№ 202 – 218, построенные на основе ПТК «ЭКОМ» (Госреестр № 19542-05), сгруппированы в подсистемы учета:

- тепловой энергии (ТЭ);
- горячего водоснабжения (ГВС);
- холодного водоснабжения (ХВС).

Подсистема учета тепловой энергии (ТЭ) и подсистема горячего водоснабжения (ГВС) состоят из следующих измерительно-информационных каналов (ИИК):

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

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

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

ИИК узлов учета №№ 202 – 218 являются сложными трех уровневыми структурами с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Нижний уровень представляет собой совокупность узлов учета. Узлы учета состоят из измерительных комплексов (ИК), каждый из которых включает средства измерений физических величин, внесенных в Государственный реестр средств измерений РФ (Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений). ИК обеспечивают измерения, вычисления и сохранение в архиве контролируемых параметров.

Средний уровень представляет собой информационный комплекс сбора и передачи данных структурного подразделения (ИКП). Средний уровень обеспечивает передачу измерительной информации от узла учета к верхнему уровню ИИК узлов учета №№ 202 – 218. ИКП включает в себя: устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09, заводской номер 10102978) с устройством синхронизации системного времени (УССВ), устройства передачи данных УПД-2, а так же совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Верхний уровень (информационно-вычислительный) представляет собой информационно-вычислительный комплекс ИИК узлов учета №№ 202 – 218 (ИБКС). Верхний уровень обеспечивает индикацию, хранение в архивах и вывод на печать измерительной информации.

В состав ИБКС входят:

- сервер;
- автоматизированные рабочие места (АРМы);
- каналообразующие аппаратные средства.

На сервере установлена система управления базой данных (СУБД) MS SQL Server-2008 Standard Edition, поддерживающая одновременную работу до 15 пользователей и специализированный программный комплекс "Энергосфера".

Каждый измерительно-информационный канал (ИИК) представляет собой совокупность ИК, ИКП и ИБКС.

Подсистемы учета ТЭ и ГВС состоят из ИИК, относящихся к узлам учета №№ 204 - 215, 218, и используют датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов на базе теплосчетчиков ТСК7 в состав которых входят: вычислители количества теплоты ВКТ-7, преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ, комплекты термометров сопротивления КТСП-Н, термометры сопротивления ТСП-Н, преобразователи избыточного давления ПДТВХ-1.

Подсистема учета ХВС состоит из ИИК, относящихся к узлам учета №№ 202, 203, 216, 217, и использует датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов на базе: 1) вычислителей количества теплоты ВКТ-7, преобразователей расхода электромагнитных ПРЭМ, датчиков давления ИД; 2) счетчиков-расходомеров РМ-5-Т, датчиков давления ИД.

Таблица 2 содержит сведения о количестве комплексных узлов учета, виде средства измерения, входящего в конкретный ИК, диспетчерское наименование и технические характеристики узлов учета.

В ИИК, относящихся к узлам учета №№ 216, 217, ИКП включает в себя устройства передачи данных УПД-2 и устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000. Информационный обмен между ЭКОМ-3000 и ИБКС (сервером) организован посредством локальной сети Ethernet. Подключение ЭКОМ-3000 к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco ASA 5505 ASA5505-UL-BUN-K8. В ИИК, относящихся к узлам учета №№ 202 – 215, 218, ИКП включает в себя устройства передачи данных УПД-2, через которые осуществляется прямая передача результатов измерений на ИБКС (сервер) посредством прозрачного доступа по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD). Обмен данными между сервером системы и автоматизированными рабочими местами (АРМ) специалистов обеспечивается с помощью сети передачи данных (СПД) ОАО «РЖД». Подключение сервера к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco ASA 5505 ASA5505-UL-BUN-K8.

В ИИК узлов учета №№ 202 – 218 решены следующие задачи:

- измерение часовых приращений параметров энергопотребления;
- периодический (1 раз в час) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений параметров энергопотребления;

- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных);
- передача результатов измерений в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств;
- конфигурирование и настройка параметров ИИК;
- ведение системы единого времени (коррекция текущего значения времени и даты часов компонентов ИИК);
- передача и хранение журналов событий теплосчетчиков, тепловычислителей, счетчиков-расходомеров и сервера.

Принцип действия:

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

На узлах учета тепловой энергии и горячего водоснабжения используют теплосчетчики ТСК7.

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

- вычислитель количества теплоты ВКТ-7;
- преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ;
- комплект термометров сопротивления КТСР-Н;
- датчики давления ПДТВХ-1.

Вычислители количества теплоты ВКТ-7 выполняют преобразования выходных сигналов измерительных преобразователей расхода воды, комплект термометров сопротивления и датчиков избыточного давления воды в значения физических величин, вычисляют и ведут коммерческий и технический учет количества теплоты (тепловой энергии), массового (объемного) расхода воды и избыточного давления воды. Вычислители количества теплоты ВКТ-7 обеспечивают представление (текущих, часовых, суточных, месячных и нарастающим итогом) показаний на встроенное табло и посредством интерфейса RS-232 подключены к устройству передачи данных УПД-2. УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с СБД АСКУ ТЭР к данным хранящимся в ВКТ-7.

Вычислители количества теплоты ВКТ-7 на узлах учета ТЭ и ГВС обеспечивают представление на внешнее устройство следующих величин:

- количество теплоты (тепловой энергии);
- массовый (объемный) расход воды;
- избыточное давление воды;
- время работы приборов;
- текущее время и дата.

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

Вычислители количества теплоты ВКТ-7 обеспечивают возможность ввода базы данных (параметров настройки и их значений), определяющих алгоритм их работы, а также просмотр базы данных в эксплуатационном режиме вычислителя без возможности ее изменения.

При расхождении текущего значения времени и даты часов вычислителя количества теплоты ВКТ-7 и текущего значения времени и даты часов сервера более 5 секунд формирует-

ся диагностическое сообщение и передается на сервер. Принимается решение о ручной коррекции текущего значения времени и даты часов вычислителя количества теплоты ВКТ-7.

Питание вычислителей количества теплоты ВКТ-7 осуществляется от литиевой батареи напряжением 3,6 В или от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В.

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

В качестве преобразователей расхода используют преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ.

Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ преобразовывают объемный расход воды в электрические выходные сигналы. Принцип действия преобразователей расхода электромагнитных ПРЭМ основан на явлении индуцирования электродвижущей силы (ЭДС) в движущемся в магнитном поле проводнике – измеряемой среде. Индуцируемая ЭДС, значение которой пропорционально расходу (скорости) измеряемой среды, воспринимается электродами и поступает на электронный блок преобразования, выполняющий обработку сигнала в соответствии с установленными алгоритмами. Конструктивно преобразователи расхода ПРЭМ состоят из измерительного участка и электронного блока. Измерительный участок представляет собой футерованный защитным материалом отрезок трубопровода из немагнитной стали. Соединения фланцевые или без фланцевые (соединения типа «сэндвич» или муфтовые исполнения). Измерительный участок заключен в кожух, защищающий элементы магнитной системы преобразователя. Электронный блок преобразователей расхода ПРЭМ выполнен в герметичном корпусе, внутри которого расположены печатные платы и элементы присоединения внешних цепей.

Электронный блок устанавливается на измерительном участке в горизонтальном или вертикальном положении. Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ обеспечивают представление на табло показания объемного расхода воды ($\text{м}^3/\text{ч}$) и время работы (мин). Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ обеспечивают:

- представление результатов преобразований и диагностики на внешние устройства посредством унифицированных выходных сигналов;
- индикацию измерительной информации посредством встроенного или выносного табло;
- архивирование измерительной информации и результатов диагностики.

В подсистеме ТЭ в качестве преобразователей температуры использованы комплекты термометров сопротивления КТСП-Н. Принцип работы комплектов термометров сопротивления КТСП-Н основан на пропорциональном изменении электрического сопротивления подобранных по сопротивлению и температурному коэффициенту термометров сопротивления от измеряемой температуры.

В подсистеме ГВС в качестве преобразователя температуры использован термометр сопротивления ТСП-Н, принцип работы которого основан на пропорциональном изменении электрического сопротивления термометра сопротивления от измеряемой температуры.

В качестве преобразователей давления использованы датчики давления ПДТВХ-1. Датчики давления через двухпроводный кабель подключаются к вычислителю количества теплоты ВКТ-7.

На узлах учета ХВС использованы:

1) вычислители количества теплоты ВКТ-7 (описаны в составе теплосчетчика ТСК7), преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ (описаны в составе теплосчетчика ТСК7) и датчики давления ИД.

Вычислители количества теплоты ВКТ-7 на узлах учета ХВС обеспечивают представление на внешнее устройство следующих величин:

- массовый (объемный) расход воды;
- избыточное давление воды;

- время работы (расчет времени работы приборов);
- текущее время и дата.

Для преобразования избыточного давления воды в унифицированный электрический сигнал применены датчики давления ИД. Принцип действия датчиков давления ИД основан на тензорезистивном эффекте. В датчиках давления ИД чувствительный элемент выполнен в виде моста из 4 резисторов, сформированных на керамическом основании. Деформация керамики под воздействием давления преобразуется в изменение сопротивлений мостовой схемы, которое преобразуется в унифицированный токовый сигнал.

2) счетчики-расходомеры РМ-5-Т и датчики давления ИД.

Счетчики-расходомеры РМ-5-Т выполняют преобразования выходных сигналов первичного преобразователя расхода воды (ППС) и датчика избыточного давления воды в значения физических величин, вычисляют и ведут коммерческий и технический учет массового (объемного) расхода воды и избыточного давления воды.

Для преобразования избыточного давления воды в унифицированный электрический сигнал применены датчики давления ИД-1.6.

Счетчики-расходомеры РМ-5-Т посредством интерфейса RS-485 подключены к устройству передачи данных УПД-2. Устройство передачи данных УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с устройства сбора и передачи данных УСПД (ЭКОМ-3000) (уровень ИКП) к данным, хранящимся в счетчиках-расходомерах РМ-5-Т. УСПД (ЭКОМ-3000) осуществляют хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений через GSM-модемы на сервер АСКУ ТЭР и при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в энергообеспечивающую организацию в рамках согласованного регламента. Возможно считывание информации со счетчиков-расходомеров РМ-5-Т как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

Для преобразования избыточного давления воды в унифицированный электрический сигнал применены датчики давления ИД-1.6.

ИИК узлов учета №№ 202 – 218 оснащены системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для ИИК, относящихся к узлам учета №№ 216, 217, коррекция текущего значения времени и даты (далее времени) часов УСПД (ЭКОМ-3000) происходит от приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник встроен в ЭКОМ-3000. Ход часов УСПД (ЭКОМ-3000) при отсутствии коррекции по сигналам проверки времени в сутки не более ± 1 с. Установка текущих значений времени и даты в ИИК, относящихся к узлам учета №№ 216, 217, происходит автоматически на всех уровнях внутренними таймерами устройств, входящих в эти ИИК. Коррекция отклонений встроенных часов компонентов ИИК, относящихся к узлам учета №№ 216, 217, осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым календарным временем, поддерживаемым УСПД (ЭКОМ-3000) со встроенным GPS-приемником.

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

Сличение текущих значений времени и даты теплосчетчиков и счетчиков-расходомеров для узлов учета №№ 216, 217 с текущим значением времени и даты СБД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени ± 1 с.

Сличение текущих значений времени и даты вычислителей количества теплоты ВКТ-7 для узлов учета №№ 202 – 215, 218 с текущим значением времени и даты СБД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется в ручном режиме при расхождении времени ± 5 с.

Суточный ход часов компонентов ИИК узлов учета №№ 202 – 218 не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В состав ПО ИИК узлов учета №№ 202 – 218 входит: ПО теплосчетчиков и ПО системы базы данных СБД. Программные средства СБД содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Энергосфера», ПО СОЕВ.

Операционная система Microsoft Windows Server 2008 – лицензия VM005718589.

ПК «Энергосфера» лицензия ES-S-1000-19-12000-1561, включая лицензии на СУБД Microsoft SQL Server. Изготовитель ООО «Прософт-Системы», г. Екатеринбург.

Пакеты клиентских лицензий Windows Server 2008 – VM005497225 (5 лицензий) и VM005497226 (5 лицензий).

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

Пакет Microsoft Office – лицензия TFMJH-BX@JM-3BDX7-7Q372-PPQ3M.

Таблица 1 - Состав программного обеспечения «Энергосфера»

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Энергосфера»	Дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. Сервер», дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. АРМ»	Install.exe	6.4	D1F482EFAD6D49 91B3C39E6914449F 0E	MD5

ПО ИВК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИИК узлов учета №№ 202 – 218.

Уровень защиты программного обеспечения ИИК узлов учета №№ 202 – 218 от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав и технические характеристики ИК узлов учета №№ 202 – 218

Средство измерений				Технические характеристики		
Вид СИ, пределы допускаемой относительной погреш- ности, № Госреестра	Обозначение, тип	Диаметр прибора, Ду, мм	Заводской № СИ	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Параметры узла учета (расч. тепловая нагруз- ка, расход и т.д.)
1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 202. Учет ХВС. Ст. Пенза. г. Пенза ул. Плеханова 54. Административное здание НОД-1						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	153350	G	-	5,81 м³/ч
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	408544		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122047		*	
Узел учета № 203. Учет ХВС. Ст. Пенза-3. г. Пенза. Здание поста ЭЦ						
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	147870	G	-	5,34 м³/ч
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	405096		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	123363		*	
Узел учета № 204. Учет ГВС. Ст. Октябрьск. Самарская обл., г. Октябрьск, ул. Дзержинского, 53-а. Здание АБК ШЧ-16						
Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11	ТСК7	-	153381	G	-	6,47 м³/ч
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	153381		-	
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	396298		от 0,0192 до 12 м³/ч	
термопреобразователь сопротивления, Кл. А, Госреестр № 38878-12	ТСП-Н	-	18012		**	
Преобразователи избыточного давле- ния, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02184		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 205. Учет ТЭ. Ст. Стерлитамак. Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, ул. Дистанционная, 3. Здание мастерских для дефектоскопных тележек						
Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11	ТСК7	-	143125	Q	-	0,25 Гкал/ч
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	143125	G	-	6,53 м³/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	434077		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	420455		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Комплекты термопреобразователей сопротивления, Кл. А, Госреестр № 38878-12	КТСП-Н	-	18013/18013А		**	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02078		*	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02146		*	
Узел учета № 206. Учет ТЭ. Ст. Стерлитамак. Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, ул. Семафорная, 2. Здание транспортной прокуратуры						
Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11	ТСК7	-	147959	Q	-	0,63 Гкал/ч
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	147959	G	-	7,25 м³/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	445990		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	424461		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Комплекты термопреобразователей сопротивления, Кл. А, Госреестр № 38878-12	КТСП-Н	-	17991/17991А		**	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02189		*	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02072		*	
Узел учета № 207. Учет ТЭ. Ст. Стерлитамак. Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, ул. Вокзальная, 9. Здание товарной конторы						
Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11	ТСК7	-	147946	Q	-	0,75 Гкал/ч
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	147946	G	-	8,46 м³/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	444511		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	425654		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Комплекты термопреобразователей сопротивления, Кл. А, Госреестр № 38878-12	КТСП-Н	-	10840/10840А		**	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02191		*	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность + 0,5 %. Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02100		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 208. Учет ТЭ. Ст. Стерлитамак. Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, ул. Вокзальная, 7а. Здание поста ЭЦ						
Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11	ТСК7	-	147932	Q	-	0,82 Гкал/ч
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	147932	G	-	8,34 м³/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	421593		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	422133		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Комплекты термопреобразователей сопротивления, Кл. А, Госреестр № 38878-12	КТСП-Н	-	10829/10829А		**	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02101		*	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02075		*	
Узел учета № 209. Учет ТЭ. Ст. Мелеуз. Республика Башкортостан, г. Мелеуз, ул. Вокзальная, 6. Здание товарной конторы						
Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11	ТСК7	-	147944	Q	-	0,45 Гкал/ч
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	147944	G	-	7,12 м³/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	413040		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	444526		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Комплекты термопреобразователей сопротивления, Кл. А, Госреестр № 38878-12	КТСП-Н	-	18001/18001А		**	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02076		*	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02139		*	
Узел учета № 210. Учет ТЭ. Ст. Мелеуз. Республика Башкортостан, г. Мелеуз, ул. Вокзальная, 6. Здание поста ЭЦ						
Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11	ТСК7	-	147973	Q	-	0,81 Гкал/ч
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	147973	G	-	9,42 м³/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	422154		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	424686		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Комплекты термопреобразователей сопротивления, Кл. А, Госреестр № 38878-12	КТСП-Н	-	18008/18008А		**	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02138		*	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02080		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 211. Учет ТЭ. Ст. Мелеуз. Республика Башкортостан, г. Мелеуз, ул. Вокзальная, 6. Здание пункта технического обслуживания						
Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11	ТСК7	-	153368	Q	-	0,61 Гкал/ч
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	153368	G	-	10,03 м³/ч
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	414891		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	444507		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Комплекты термопреобразователей со- противления, Кл. А, Госреестр № 38878-12	КТСП-Н	-	10827/ 10827А		**	
Преобразователи избыточного давле- ния, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02074		*	
Преобразователи избыточного давле- ния, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02073		*	
Узел учета № 212. Учет ТЭ. Ст. Кумертау. Республика Башкортостан, г. Кумертау, ул. Вокзальная, б/н. Здание поста ЭЦ						
Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11	ТСК7	-	147942	Q	-	1,23 Гкал/ч
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	147942	G	-	26,31 м³/ч
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	32	143806		от 0,048 до 30 м³/ч	
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	32	143603		от 0,048 до 30 м³/ч	
Комплекты термопреобразователей со- противления, Кл. А, Госреестр № 38878-12	КТСП-Н	-	18009/ 18009А		**	
Преобразователи избыточного давле- ния, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02188		*	
Преобразователи избыточного давле- ния, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02145		*	
Узел учета № 213. Учет ТЭ. Ст. Кумертау. Республика Башкортостан, г. Кумертау, ул. Вокзальная, 41. Здание для отдыха локомотивных бригад						
Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11	ТСК7	-	147883	Q	-	0,73 Гкал/ч
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	147883	G	-	10,05 м³/ч
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	424454		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	421041		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Комплекты термопреобразователей со- противления, Кл. А, Госреестр № 38878-12	КТСП-Н	-	18024		**	
Преобразователи избыточного давле- ния, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02190		*	
Преобразователи избыточного давле- ния, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02112		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 214. Учет ТЭ. Ст. Кумертау. Республика Башкортостан, г. Кумертау, ул. Вокзальная, б/н. Здание для обогрева работников						
Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11	ТСК7	-	147962	Q	-	0,69
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	147962	G	-	Гкал/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	444515		от 0,0192 до 12 м³/ч	8,22 м³/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	425135		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Комплекты термопреобразователей сопротивления, Кл. А, Госреестр № 38878-12	КТСП-Н	-	18007/18007А		**	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02137		*	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02099		*	
Узел учета № 215. Учет ТЭ. Ст. Кумертау. Республика Башкортостан, г. Кумертау, ул. Вокзальная, б/н. Здание пункта технического обслуживания						
Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11	ТСК7	-	147941	Q	-	0,78
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	147941	G	-	Гкал/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	446001		от 0,0192 до 12 м³/ч	9,76 м³/ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	444512		от 0,0192 до 12 м³/ч	
Комплекты термопреобразователей сопротивления, Кл. А, Госреестр № 38878-12	КТСП-Н	-	18010/18010А		**	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02147		*	
Преобразователи избыточного давления, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02144		*	
Узел учета № 216. Учет ХВС. Ст. Нарышево. Респ. Башкортостан, Октябрьский р-н. здание АБК						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	РМ-5 (мод. РМ-5-Т-15)	15	347021	G	от 0,006 до 6 м³/ч	2,47 м³/ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122424		*	
Узел учета № 217. Учет ХВС. Ст. Заинск. Респ. Татарстан, Заинский р-н, г. Заинск. Здание поста ЭЦ						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	РМ-5 (мод. РМ-5-Т-15)	15	347015	G	от 0,006 до 6 м³/ч	3,08 м³/ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	121866		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 218. Учет ГВС. Ст. Кумертау. Республика Башкортостан, г. Кумертау, ул. Вокзальная, 41. Здание для отдыха локомотивных бригад						
Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11	ТСК7	-	147853	G	-	7,35 м ³ /ч
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	147853		-	
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	387832		от 0,0192 до 12 м ³ /ч	
Преобразователь расхода электромаг- нитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	20	339493		от 0,0192 до 12 м ³ /ч	
Комплекты термопреобразователей со- противления, Кл. А, Госреестр № 38878-12	КТСП-Н	-	18019/ 18019А		**	
Преобразователи избыточного давле- ния, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02083		*	
Преобразователи избыточного давле- ния, приведенная погрешность ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.02187		*	

Примечания:

- В таблице 2 «Измеряемая величина»: Q – тепловая энергия в водяных системах тепло-снабжения (Гкал/ч), G – объемный расход в водяных системах теплоснабжения (м³/ч);
- * - диапазон измерения избыточного давления от 0 до 1,6 МПа;
- ** - диапазон измерения температуры от плюс 2 до плюс 150 °С.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК узлов учета №№: 193 – 198 по подсисте-
мам

Подсис- тема	№ узла учета	Нормируемая погрешность	Пределы допускаемого значения по- грешности
Учет ТЭ и ГВС (1)	204 – 215, 218	Относительная погрешность ИИК тепловой энергии, %:	± 5, при 10 °С ≤ Δt ≤ 20 °С; ± 4, при Δt > 20 °С, где Δt - разность температур в подающем и обратном трубопроводах
		Абсолютная погрешность ИИК температуры воды, °С:	±(0,6+0,004·t)
		Относительная погрешность ИИК объемного и массового расхода теплоносителя (воды), %	±2
		Приведенная погрешность ИИК избыточного давления, %	±2
Учет ХВС (2)	202, 203, 216, 217	Относительная погрешность ИИК объемного и массового расхода теплоносителя (воды), %	±2
		Приведенная погрешность ИИК избыточного давления, %	±2

Примечания:

- Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения параметров энерго-потребления топливно-энергетических ресурсов с интервалом времени (1 час);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соот-ветствующие вероятности 0,95.

3. Условия эксплуатации компонентов ИИК:

- температура (ИВКС),	от плюс 15 до плюс 25°C
- температура (узлы учета),	от минус 10 до плюс 50°C
- влажность при 35°C, не более, %	95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
- параметры электрического питания:	
- напряжение (постоянный ток), В	(12±1); (24±1)
- напряжение (переменный ток), В	220 (+10/-15%)
- частота (переменный ток), Гц	50±1

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

Параметры надежности применяемых в ИИК измерительных компонентов:

Теплосчетчики ТСК7, вычислители количества теплоты ВКТ-7, преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;

УСПД (ЭКОМ-3000) – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;

Комплекты термометров сопротивления КТСП-Н, термометры сопротивления ТСП-Н – среднее время наработки на отказ не менее 65000 часов;

Счетчики расходомеры РМ-5 (модификация РМ-5-Т)- среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;

Датчики давления: ИД – среднее время наработки на отказ не менее 65000 часов;

Преобразователи избыточного давления ПДВТХ-1 - среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов;

ПК «Энергосфера» – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.

При возникновении сбоев сетевого питания происходит автоматическое переключение на резервное питание.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для приборов нижнего уровня - $T_v \leq 168$ часов;

- для УСПД $T_v \leq 2$ часа;

- для сервера $T_v \leq 1$ час;

- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;

- для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств ИИК узлов учета №№ 202 – 218 от несанкционированного доступа.

Представителями органов теплонадзора 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, 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 фактов параметрирования теплосчетчика, фактов пропадания напряжения, фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- теплосчетчиках (ручной режим);

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

Глубина хранения информации:

- глубина архивов сохраняемых в приборах учета составляет не менее: 35 суток для почасового архива, 12 месяцев для посуточного архива, 3 года для помесечного архива;
- глубина архивов сохраняемых в УСПД (ЭКОМ-3000) 36 месяцев для посуточного архива, 36 месяцев для помесечного архива, 36 месяцев для годового архива;
- глубина архивов сохраняемых на сервере, хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации ИИК узлов учета №№ 202 – 218.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации ИИК узлов учета №№ 202 – 218 типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность ИИК узлов учета №№ 202 – 218

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4
I	Оборудование узлов учета:		
1	Узлы учета ТЭ и ГВС	шт	13
1.1	Теплосчетчик ТСК7	шт	13
1.1.1	Вычислители количества теплоты ВКТ-7	шт	13
1.1.2	Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ Ду20	шт	23
1.1.3	Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ Ду32	шт	2
1.1.4	Комплекты термометров сопротивления КТСП-Н	компл	12
1.1.5	Термометры сопротивления ТСП-Н	шт	1
1.1.6	Преобразователи избыточного давления ПДВТХ-1	шт	25
2	Узлы учета ХВС	шт	4
2.1.1	Вычислители количества теплоты ВКТ-7	шт	4
2.1.2	Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ Ду20	шт	2
2.1.3	Датчики давления ИД	шт	2
2.2.1	Счетчики-расходомеры РМ-5-Т	шт	2
2.2.2	Датчики давления ИД	шт	2
II	Оборудование ИКП:		
2	Устройства GSM связи (УПД-2)	шт	17
3	УСПД ЭКОМ-3000	шт	1
III	Оборудование ИВКС:		
5	Сервер	шт	1
6	Специализированное программное обеспечение ПК «Энергосфера»	шт	1
7	Методика поверки МП 1109/446-2011	шт	1
8	Паспорт-формуляр КНГМ.411311.092 ФО	шт	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1109/446-2011 «ГСИ. Система приборного учета (система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Куйбышевской железной дороги. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в марте 2012 г.

Основные средства поверки:

- 1) Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04).
- 2) Переносной компьютер с ПО и оптические преобразователи для работы с приборами учета системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.
- 3) Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°C, цена деления 1°C.
- 4) Средства поверки измерительных компонентов в соответствии с:
 - разделом 8 РБЯК.400880.037 РЭ «Теплосчетчики ТСК7. Методика поверки», согласованным ФГУ «Тест-С-Петербург» в июне 2007 г.;
 - разделом 8 РБЯК.400880.036 РЭ «Вычислители количества теплоты ВКТ-7. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 14 декабря 2010 г.;
 - документом РБЯК.407111.039 МП «Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 18 мая 2006 г.;
 - документом МП 4213-009-42968951-2011 «Счетчики-расходомеры электромагнитные РМ-5. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2011 г.;
 - документом МП.ВТ.047-2002 «Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в мае 2006 г.;
 - МИ 1997-89 «Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»;
 - документом МП 26-262-99 «Устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ УНИИМ в 2009 г.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика (методы) измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения, объемного расхода горячей и холодной воды с использованием каналов измерительно-информационных узлов учета №№ 202 – 218 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Куйбышевской железной дороги. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 1106/446-01.00229-2012 от 03 октября 2012 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к каналам измерительно-информационным узлов учета №№ 202 – 218 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Куйбышевской железной дороги

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
2. ГОСТ Р 51649-2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».
3. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
4. МИ 2412-97 «Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

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

Заявитель

ООО «РЕСУРС»
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

Ф.В. Булыгин

МП «____» _____ 20 ____ г.