

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительно-информационные узлов учета №№ 289 – 301 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Приволжской железной дороги

### Назначение средства измерений

Каналы измерительно-информационные узлов учета №№ 289 – 301 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Приволжской железной дороги (далее - ИИК узлов учета №№ 289 – 301) предназначены для измерений количества теплоты (тепловой энергии) в водяных системах теплоснабжения и объемного расхода холодной воды, для осуществления автоматизированного коммерческого и технического учета и контроля потребления количества теплоты (тепловой энергии), теплового потока (тепловой мощности) в водяных системах теплоснабжения и объемного расхода 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) Приволжской железной дороги (Госреестр № 50379-12).

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

### Описание средства измерений

ИИК узлов учета №№ 289 – 301, построенные на основе ПТК «ЭКОМ» (Госреестр № 19542-05), сгруппированы в подсистемы учета:

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

Подсистема учета тепловой энергии (ТЭ) состоит 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 №№ 289 – 301 являются сложными трех уровнями 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 №№ 289 – 301. ИКП

включает в себя: устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09, заводской номер 09102972) с устройством синхронизации системного времени (УССВ), устройства передачи данных УПД-2, а так же совокупность аппаратных, каналаобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с низких уровней, ее обработку и хранение.

Верхний уровень (информационно-вычислительный) представляет собой информационно-вычислительный комплекс ИИК узлов учета №№ 289 – 301 (ИВКС). Верхний уровень обеспечивает индикацию, хранение в архивах и вывод на печать измерительной информации.

В состав ИВКС 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 ИВКС.

Подсистема учета ТЭ состоит из ИИК, относящихся к узлам учета №№ 289, 290, 293, 298, и использует датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов на базе теплосчетчиков МКТС и КМ-5.

Подсистема учета ХВС состоит из ИИК, относящихся к узлам учета №№ 291, 292, 294 - 297, 299 - 301, и использует датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов на базе 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 №№ 289 – 301, ИКП включает в себя устройства передачи данных УПД-2 и устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000. Информационный обмен между ЭКОМ-3000 и ИВКС (сервером) организован посредством локальной сети Ethernet. Подключение ЭКОМ-3000 к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco ASA 5505 ASA5505-UL-BUN-K8. 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 №№ 289 – 301 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 и счетчиков-расходомеров.

На узлах учета тепловой энергии и горячего водоснабжения использованы:

1) Теплосчетчики МКТС.

Принцип работы теплосчетчика состоит в измерении объемного расхода, температуры и давления воды в трубопроводах с помощью входящих в его состав преобразователей, вычислении на основе этих измерений массового (объемного) расхода воды и количества теплоты (тепловой энергии) воды, с последующим отображением на дисплее и архивированием перечисленных параметров. В состав теплосчетчика МКТС входят:

- системный блок (СБ);
- измерительные модуля (ИМ), включающие в свой состав электромагнитные преобразователи расхода;
- первичные преобразователи температуры (ПТ);
- первичные преобразователи давления (ПД);
- преобразователи расхода или счетчики воды с импульсным выходным сигналом (ПРИ).

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

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

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

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

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

Теплосчетчики МКТС посредством интерфейса RS-485 с помощью экранированного кабеля витая пара (UTP) 5-й категории подключены к устройству передачи данных УПД-2. Устройство передачи данных УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с устройства сбора и передачи данных УСПД (ЭКОМ-3000) (уровень ИКП) к данным, хранящимся в теплосчетчиках МКТС. УСПД(ЭКОМ-3000) осуществляют хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений через GSM модемы на сервер ИИК узлов учета №№ 289 – 301 и при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента.

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

## 2) Теплосчетчики КМ-5.

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

В состав теплосчетчика КМ-5 входят преобразователи расхода (ПРЭ), комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б, датчики давления ИД, вычислительные устройства.

Для контроля утечки воды из сети на обратном трубопроводе устанавливают второй ПРЭ.

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

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

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

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

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

Для каждого узла учета тепловой энергии теплосчетчики КМ-5 обеспечивают архивирование в энергонезависимой памяти суммарных (нарастающим итогом) значений количеств теплоты (тепловой энергии) и масс (объемов) воды, прошедшей через каждый трубопровод за каждый час, сутки и календарный месяц работы теплосчетчика.

Теплосчетчики КМ-5 посредством интерфейса RS-485 подключены к устройству передачи данных УПД-2. Устройство передачи данных УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с устройства сбора и передачи данных УСПД (ЭКОМ-3000) (уровень ИКП) к данным, хранящимся в теплосчетчиках КМ-5. 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 отчет-

ных документов и последующую передачу информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента. Возможно считывание информации с теплосчетчиков КМ-5 как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

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

Счетчики-расходомеры РМ-5-Т посредством интерфейса RS-485 подключены к устройству передачи данных УПД-2. Устройство передачи данных УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с устройства сбора и передачи данных 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 ИИК узлов учета №№ 289 – 301 и при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента. Возможно считывание информации со счетчиков-расходомеров РМ-5-Т как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

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

ИИК узлов учета №№ 289 – 301 оснащены системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для ИИК, относящихся к узлам учета №№ 289 – 301, 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  $\pm 1$  с. Установка текущих значений времени и даты в ИИК, относящихся к узлам учета №№ 289 – 301, происходит автоматически на всех уровнях внутренними таймерами устройств, входящих в эти ИИК. Коррекция отклонений встроенных часов компонентов ИИК, относящихся к узлам учета №№ 289 – 301, 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 №№ 289 – 301 с текущим значением времени и даты СБД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с.

Суточный ход часов компонентов ИИК узлов учета №№ 289 – 301 не превышает  $\pm 5$  с.

## Программное обеспечение

В состав ПО ИИК узлов учета №№ 289 – 301 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 VM005705482.

Пакеты клиентских лицензий Windows Server 2008 VM005497205 (5 лицензий) и VM005497221 (5 лицензий).

ПК «Энергосфера» лицензия ES-S-1000-19-12000-1552, включая лицензии на СУБД Microsoft SQL Server, изготовитель ООО «Прософт-Системы», г. Екатеринбург (включая лицензии на СУБД Microsoft SQL Server).

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

Пакет Microsoft Office – лицензия 5FRMD-8CPCK-MNB14-GFWTG-F7TKT.

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	D1F482EFAD6D4 991B3C39E69144 49F0E	MD5

ПО ИВК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИИК узлов учета №№ 289 – 301.

Уровень защиты программного обеспечения ИИК узлов учета №№ 289 – 301 от не-преднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав и технические характеристики ИК узлов учета №№ 289 – 301

Средство измерений				Технические характеристики		
1	2	3	4	5	6	7
<b>Узел учета № 289. Учет ТЭ. Ст. Суровикино. г. Суровикино, Волгоградская обл. Пост ЭЦ</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	KM-5 (мод. KM-5-4)	25	350598/ 350556	Q G	от 0,016 до 16 $m^3/ч$	0,78 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	KTC-Б	-	39764 г/х		**	5,49 $m^3/ч$
Датчик давления, приведенная погрешность $\pm 1\%$ , Госреестр № 23992-02	ИД	-	128038		*	
Датчик давления, приведенная погрешность $\pm 1\%$ , Госреестр № 23992-02	ИД	-	128246		*	
<b>Узел учета № 290. Учет ТЭ. Ст. Фролово. г. Фролово, ул. Народная, 22. Пост ЭЦ</b>						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	KM-5 (мод. KM-5-4)	25	350604/ 350552	Q G	от 0,016 до 16 $m^3/ч$	1,02 Гкал/ч
Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	KTC-Б	-	39744 г/х		**	11,09 $m^3/ч$
Датчик давления, приведенная погрешность $\pm 1\%$ , Госреестр № 23992-02	ИД	-	128162		*	
Датчик давления, приведенная погрешность $\pm 1\%$ , Госреестр № 23992-02	ИД	-	128252		*	
<b>Узел учета № 291. Учет ХВС. Ст. Юльевка. Саратовская обл., Балаковский р-н. Пост ЭЦ</b>						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	347042	G	от 0,006 до 6 $m^3/ч$	3,46 $m^3/ч$
Датчик давления, приведенная погрешность $\pm 1\%$ , Госреестр № 23992-02	ИД	-	122292		*	
<b>Узел учета № 292. Учет ХВС. Ст. Юльевка. Саратовская обл., Балаковский р-н. АБК (товарная contador)</b>						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	347043	G	от 0,006 до 6 $m^3/ч$	3,12 $m^3/ч$
Датчик давления, приведенная погрешность $\pm 1\%$ , Госреестр № 23992-02	ИД	-	122271		*	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 293. Учет ТЭ. Ст. Юльевка. Саратовская обл., Балаковский р-н. АБК ( товарная kontora)						
Теплосчетчик электромагнитный, Кл. точности С, для первичного преобразователя Кл. точности В1, Госреестр № 18361-10	KM-5 (мод. KM-5-4)	25	348108/ 348079	Q G	от 0,016 до 16 м <sup>3</sup> /ч **	1,25 Гкал/ч 9,51 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей со- противления (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	KTC-Б	-	36016 г/х		*	
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	121904			
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	123396			
Узел учета № 294. Учет ХВС. Ст. Урбах. Саратовская обл., Советский р-н, п. Пушкино, ул. Вокзальная, 31. ДОЛБ						
Счетчик-расходомер электромагнит- ный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	347041	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	2,21 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122196		*	
Узел учета № 295. Учет ХВС. Ст. Трусово. Астраханская обл., Наримановский р-н, Трусово, ул. Железнодо- рожная. Вокзал						
Счетчик-расходомер электромагнит- ный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	347034	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	1,43 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	220108		*	
Узел учета № 296. Учет ХВС. Ст. Астрахань-1. г. Астрахань, ул. Беринга, 46. АБК						
Счетчик-расходомер электромагнит- ный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	347019	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	2,09 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	220109		*	
Узел учета № 297. Учет ХВС. Ст. Астрахань-1. г. Астрахань, ул. Беринга, 46. столярный цех						
Счетчик-расходомер электромагнит- ный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	347036	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	3,17 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	220110		*	
Узел учета № 298. Учет ТЭ. Ст. Алексиково. Волгоградская обл., р. п. Новониколаевский, Алексиково, Стан- ционная, 25. Пост ЭЦ						
Теплосчетчик, С, Госреестр № 28118-09; в том числе:	MKTC	-	6811	Q	-	0,65 Гкал/ч
Первичный преобразователь (ППР), С,	M121-K5- 25Ф	25	17059	G	от 0,016 до 16 м <sup>3</sup> /ч	5,68 м <sup>3</sup> /ч
Первичный преобразователь (ППР), С,	M121-K5- 25Ф	25	17060		от 0,016 до 16 м <sup>3</sup> /ч	
Датчик давления	ПД-МКТС	-	10507		*	
Датчик давления	ПД-МКТС	-	10508		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	KTC-Б	-	3059 г/х		**	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 299. Учет ХВС. Ст. Ленинск. Волгоградская обл., Ленинский р-н. Котельная поста ЭЦ						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	347035	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	4,12 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	220107		*	
Узел учета № 300. Учет ХВС. Ст. Красный Кут. Саратовская обл., Краснокутский р-н. Пост ЭЦ						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	347039	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	1,87 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	122385		*	
Узел учета № 301. Учет ХВС. Ст. Красный Кут. Саратовская обл., Краснокутский р-н. СТЗ						
Счетчик-расходомер электромагнитный, Кл. В, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	15	347040	G	от 0,006 до 6 м <sup>3</sup> /ч	5,23 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления, приведенная погрешность ± 1 %, Госреестр № 23992-02	ИД	-	121890		*	

Примечания:

В таблице 2 «Измеряемая величина»: Q – тепловая энергия в водяных системах теплоснабжения (Гкал/ч), G – объемный расход в водяных системах теплоснабжения (м<sup>3</sup>/ч);

\* - диапазон измерения избыточного давления от 0 до 1,6 МПа;

\*\* - диапазон измерения температуры от плюс 2 до плюс 150 °C.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК узлов учета №№: 289 – 301 по подсистемам

Подсистема	№ узла учета	Нормируемая погрешность	Пределы допускаемого значения погрешности
Учет ТЭ (1)	289, 290, 293, 298	Относительная погрешность ИИК тепловой энергии, %:	± 5, при 10 °C ≤ Δt ≤ 20 °C; ± 4, при Δt > 20 °C, где Δt - разность температур в подающем и обратном трубопроводах
		Абсолютная погрешность ИИК температуры воды, °C:	±(0,6+0,004·t)
		Относительная погрешность ИИК объемного и массового расхода теплоносителя (воды), %	±2
		Относительная погрешность ИИК избыточного давления, %	±2
Учет ХВС (2)	291, 292, 294 – 297, 299 - 301	Относительная погрешность ИИК объемного и массового расхода теплоносителя (воды), %	±2
		Относительная погрешность ИИК избыточного давления, %	±2

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения параметров энергопотребления топливно-энергетических ресурсов с интервалом времени (1 час);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Условия эксплуатации компонентов ИИК узлов учета №№: 289 – 301:

- температура (ИВКС), от плюс 15 до плюс 25°C
- температура (узлов 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: (12±1); (24±1)
- напряжение (постоянный ток), В

- напряжение (переменный ток), В	220 (+10/-15%)
- частота (переменный ток), Гц	50±1

4. Допускается замена компонентов ИИК узлов учета №№ 289 - 301 на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа ИИК узлов учета №№ 289 - 301 как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в ИИК измерительных компонентов:

- теплосчетчики МКТС - среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- теплосчетчики КМ-5 - среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- счетчики расходомеры РМ-5 (модификация РМ-5-Т) - среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б – среднее время наработки на отказ не менее 65000 часов;

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

- УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 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 -  $T_b \leq 168$  часов;
- для УСПД  $T_b \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_b \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_b \leq 1$  час;
- для модема  $T_b \leq 1$  час.

Задача технических и программных средств ИИК узлов учета №№ 289 - 301 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 посutoчного архива, 3 года для помесячного архива;
- глубина архивов сохраняемых в УСПД (ЭКОМ-3000) 36 месяцев для посutoчного 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 ИИК узлов учета №№ 289 - 301.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации ИИК узлов учета №№ 289 - 301 типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 4 - Комплектность ИИК узлов учета №№ 289 - 301

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
I			
	Оборудование узлов учета:		
1	Узлы учета ТЭ:	шт	4
1.1	Геплосчетчики МКТС, в том числе:	компл	1
1.1.1	Измерительные модули М 121 (Ду25)	шт	2
1.1.2	Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б	шт	1
1.1.3	Преобразователи давления ПД-МКТС	шт	2
1.2	Геплосчетчики КМ-5 (модификация КМ-5-2), в том числе:	компл	3
1.2.1	Комплект узла учета (2 расходомера) Ду25	компл	3
1.2.2	Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б	шт	3
1.2.3	Датчики давления ИД	шт	6
2	Узлы учета ХВС:	шт	2
2.1	Счетчики-расходомеры РМ-5-Т (Ду15)	шт	9
2.2	Датчики давления ИД	шт	9
II			
	Оборудование ИКП:		
3	Устройства GSM связи (УПД-2)	шт	13
4	УСПД ЭКОМ-3000	шт	1
III			
	Оборудование ИВКС:		
5	Сервер	шт	1
6	Специализированное программное обеспечение ПК «Энергосфера»	шт	1
7	Методика поверки МП 1108/446-2011	шт	1
8	Паспорт-формуляр КНГМ.411311.082 ФО	шт	1

### **Проверка**

осуществляется по документу МП 1108/446-2011 «ГСИ. Система приборного учета (система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Приволжской 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 РЭ в Части 2 «Теплосчетчики МКТС. Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ ОАО «НИИ Теплоприбор» в 2012 г.;
  - документом «Теплосчетчики КМ-5. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 31 мая 2010 г.;
  - МП 4218-010-42968951-2006 «Теплосчетчики КМ-5. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 31 мая 2010 г.;
  - документом МП 4213-009-42968951-2011 «Счетчики-расходомеры электромагнитные РМ-5. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2011 г.;
  - разделом руководства по эксплуатации СДФИ.405210.005 РЭ «Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б. Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в ноябре 2009 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 и объемного расхода холодной воды с использованием каналов измерительно-информационных узлов учета №№ 289 - 301 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Приволжской железной дороги. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 1104/446-01.00229-2012 от 03 октября 2012 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к каналам измерительно-информационным узлов учета №№ 289 - 301 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Приволжской 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. Каходка, 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 «\_\_\_\_» 2013 г.