

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительно-информационные узлов учета №№ 55 – 60 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Горьковской железной дороги

### Назначение средства измерений

Каналы измерительно-информационные узлов учета №№ 55 – 60 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Горьковской железной дороги (далее - ИИК узлов учета №№ 55 – 60) предназначены для измерений количества теплоты (тепловой энергии) в водяных системах теплоснабжения, для осуществления автоматизированного коммерческого и технического учета и контроля потребления количества теплоты (тепловой энергии), теплового потока (тепловой мощности) в водяных системах теплоснабжения, 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) Горьковской железной дороги (Госреестр № 50288-12).

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

### Описание средства измерений

ИИК узлов учета №№ 55 – 60, построенные на основе ПТК «ЭКОМ» (Госреестр № 19542-05), сгруппированы в подсистему учета тепловой энергии (ТЭ) и состоят из следующих измерительно-информационных каналов (ИИК):

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

ИИК узлов учета №№ 55 – 60 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 №№ 55 – 60. ИКП включает в себя: устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09, заводской номер 10082283) с устройством синхронизации системного времени (УССВ), устройства передачи данных УПД-2, а так же совокупность аппаратных, 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 №№ 55 – 60 (ИВКС). Верхний уровень обеспечивает индикацию, хранение в архивах и вывод на печать измерительной информации.

В состав ИВКС входят:

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

На сервере установлена система управления базой данных (СУБД) MS SQL Server-2003 Standard Edition, поддерживающая 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 №№ 55 - 60, и используют датчики физических параметров и приборов учета энергоресурсов:

- 1) теплосчетчик ТСК7 на базе: вычислителя количества теплоты ВКТ-7, преобразователей расхода электромагнитных ПРЭМ, комплекта термометров сопротивления КТСП-Н, датчиков давления ПДТВХ-1;
- 2) теплосчетчики МКТС.

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 №№ 55 – 58, 60, ИКП включает в себя устройства передачи данных УПД-2 и устройства сбора и передачи данных УСПД (ЭКОМ-3000). Информационный обмен между ЭКОМ-3000 и ИВКС (сервером) организован посредством локальной сети Ethernet. Подключение ЭКОМ-3000 к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco Catalyst 2960. В ИИК, относящихся к узлу учета № 59, ИКП включает в себя устройство передачи данных УПД-2, через которое осуществляется прямая передача результатов измерений на ИВКС (сервер) посредством прозрачного доступа по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD).

Обмен данными между сервером системы и автоматизированными рабочими местами (АРМ) специалистов обеспечивается с помощью сети передачи данных (СПД) ОАО «РЖД».

В ИИК узлов учета №№ 55 – 60 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 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 вычислителей количества теплоты.

На узлах учета тепловой энергии используют:

- 1) теплосчетчики МКТС.

Принцип работы теплосчетчика состоит в измерении объемного расхода, температуры и давления воды в трубопроводах с помощью входящих в его состав преобразователей, 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 модули (ИМ), включающие в свой состав электромагнитные преобразователи расхода;
  - первичные преобразователи температуры (ПТ);
  - первичные преобразователи давления (ПД);
  - преобразователи расхода или счетчики воды с импульсным выходным сигналом (ПРИ).

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

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

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

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

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

Теплосчетчики МКТС посредством интерфейса RS-485 с помощью экранированного кабеля витая пара (УТР) 5-й категории подключены к устройству передачи данных УПД-2. Устройство передачи данных УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с устройства сбора и передачи данных УСПД (ЭКОМ-3000) (уровень ИКП) к данным, хранящимся в теплосчетчиках МКТС. УСПД (ЭКОМ-3000) осуществляют хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений через GSM модемы в СБД и при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляют 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) Теплосчетчик ТСК7.

Принцип действия теплосчетчика 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 КТСП-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 формируется 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 воды используют преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ, которые имеют импульсный выход и подключаются к вычислителям количества теплоты ВКТ-7 двухпроводным кабелем. Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ преобразовывают объемный расход воды в электрические выходные сигналы. Принцип действия преобразователей расхода электромагнитных ПРЭМ основан на явлении индуцирования электродвижущей силы (ЭДС) в движущемся в магнитном поле проводнике – измеряемой среде. Индуцируемая ЭДС, значение которой пропорционально расходу (скорости) измеряемой среды, воспринимается электродами и поступает на электронный блок преобразования, выполняющий обработку сигнала в соответствии с установленными алгоритмами. Конструктивно преобразователи расхода ПРЭМ состоят из измерительного участка и

электронного блока. Измерительный участок представляет собой футерованный защитным материалом отрезок трубопровода из немагнитной стали. Соединения фланцевые или безфланцевые (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 качестве преобразователей давления использованы датчики давления ПДТВХ-1. Датчики давления через двухпроводный кабель подключаются к вычислителю количества теплоты ВКТ-7.

ИИК узлов учета №№ 55 – 60 оснащены системой обеспечения единого времени (СО-ЕВ).

Для узлов учета №№: 55 – 58, 60 коррекция текущего значения времени и даты (далее времени) часов УСПД (ЭКОМ-3000) происходит от приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник встроен в УСПД (ЭКОМ-3000). Ход часов УСПД (ЭКОМ-3000) при отсутствии коррекции по сигналам проверки времени в сутки не более  $\pm 1$  с. Установка текущих значений времени и даты в ИИК, относящихся к узлам учета №№ 55 – 58, 60, происходит автоматически на всех уровнях внутренними таймерами устройств, входящих в ИИК, относящихся к узлам учета №№ 55 – 58, 60. Коррекция отклонений встроенных часов компонентов ИИК, относящихся к узлам учета №№ 55 – 58, 60, осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым календарным временем, поддерживаемым УСПД (ЭКОМ-3000).

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 для узлов учета №№: 55 – 58, 60 с текущим значением времени и даты СБД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с.

Сличение текущих значений времени и даты вычислителей количества теплоты ВКТ-7 для узла учета №№ 59 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  $\pm 5$  с.

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

## **Программное обеспечение**

В состав ПО ИИК узлов учета №№ 55 – 60 входит: ПО теплосчетчиков (вычислителей количества теплоты) и ПО 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 2003 Standard Edition– лицензия 69890-OEM-4418103-50943. ПК «Энергосфера» лицензия ES-S-10000-4-20000-819, включая лицензии на СУБД Microsoft SQL Server. Изготовитель ООО «Прософт-Системы», г. Екатеринбург. Операционная система Windows 7 Professional CDowngrade to XP Pro (OEM, предустановленная). Пакет Microsoft Office 2003 – лицензия OKY82-GC6XK-GTH3P-X6B2K-2R89Q

Состав программного обеспечения ПО «Энергосфера» приведён в таблице 1.

таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Энергосфера»	Дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. Сервер», Дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. АРМ»	Install.exe	6.3	F92207249959B780C3D9 B9EFB773F648	MD5

ПО ИВК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИИК узлов учета №№ 55 – 60.

Уровень защиты программного обеспечения ИИК узлов учета №№ 55 – 60 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав и технические характеристики ИК узлов учета №№ 55 – 60

Средство измерений				Технические характеристики		
Вид СИ, пределы допускаемой относительной погрешности, № 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
Узел учета № 55. Учет ТЭ. Ст. Аксаматово. Республика Марий Эл, п. Медведево ул. Железнодорожная, 20. Здание вокзала						
Теплосчетчик, С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), С,	МКТС	-	6312	G	-	0,73 Гкал/ч
	М121-К5-32Ф	32	13484		Q	
Первичный преобразователь (ППР), С,	М121-К5-32Ф	32	13719			от 0,025 до 25 м <sup>3</sup> /ч
Датчик давления	ПД-МКТС	-	10408		*	
Датчик давления	ПД-МКТС	-	10409		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	3070г/х		**	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
Узел учета № 56. Учет ТЭ. Ст. Вятские Поляны. Кировская область. Вятско-Полянский район. Здание поста ЭЦ Юдинской дистанции гражданских							
Теплосчетчик, С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), С, Первичный преобразователь (ППР), С, Датчик давления Датчик давления Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	МКТС	-	5510	G	-	1,45 Гкал/ч 25,96 м <sup>3</sup> /ч	
	М121-К5-40Ф	40	13386		Q		от 0,040 до 40 м <sup>3</sup> /ч
	М121-К5-40Ф	40	13504				от 0,040 до 40 м <sup>3</sup> /ч
	ПД-МКТС	-	10378				*
	ПД-МКТС	-	10379				*
	КТС-Б	-	2211г/х				**
Узел учета № 57. Учет ТЭ. Ст. Вятские Поляны. Кировская область, Вятско-Полянский район, 938 км. Здание пункта подготовки вагонов							
Теплосчетчик, С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), С, Первичный преобразователь (ППР), С, Датчик давления Датчик давления Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	МКТС	-	6208	G	-	0,84 Гкал/ч 20,31 м <sup>3</sup> /ч	
	М121-К5-32Ф	32	13691		Q		от 0,025 до 25 м <sup>3</sup> /ч
	М121-К5-32Ф	32	13767				от 0,025 до 25 м <sup>3</sup> /ч
	ПД-МКТС	-	10412				*
	ПД-МКТС	-	10413				*
	КТС-Б	-	2241г/х				**
Узел учета № 58. Учет ТЭ. Ст. Волжск. 425000 Республика Марий-Эл, Волжский район, г. Волжск, ул. Возральная, д. 1. Здание вокзала							
Теплосчетчик, С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), С, Первичный преобразователь (ППР), С, Датчик давления Датчик давления Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	МКТС	-	6287	G	-	0,93 Гкал/ч 34,12 м <sup>3</sup> /ч	
	М121-К5-40Ф	40	13523		Q		от 0,040 до 40 м <sup>3</sup> /ч
	М121-К5-40Ф	40	13647				от 0,040 до 40 м <sup>3</sup> /ч
	ПД-МКТС	-	10380				*
	ПД-МКТС	-	10381				*
	КТС-Б	-	2213г/х				**
Узел учета № 59. Учет ТЭ. Ст. Ижевск. Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Дружбы, 31. бытовой корпус станции							
Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11	ТСК7	-	153397	G	-	3,45 Гкал/ч 70,33 м <sup>3</sup> /ч	
Вычислитель количества теплоты, ± 0,012%; Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	-	153397		Q		-
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	384295				от 0,192 до 120 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь расхода электромагнитный, ± 1 %, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	65	421686				от 0,192 до 120 м <sup>3</sup> /ч
Комплекты термопреобразователей сопротивления, Кл. А, Госреестр № 38878-12	КТСП-Н	-	17979/ 17979А				**
Преобразователи избыточного давления, ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.01000				*
Преобразователи избыточного давления, ± 0,5 %, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	-	12.01001				*

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Узел учета № 60. Учет ТЭ. Ст. Муром. Владимирская обл., г. Муром, ул. Эксплуатационная, 21. Здание пункта подготовки вагонов						
Теплосчетчик, С, Госреестр № 28118-09; в том числе: Первичный преобразователь (ППР), С,	МКТС	-	6572	G	-	2,14 Гкал/ч
	M121-K5-50Ф	50	21695	Q	от 0,060 до 60 м <sup>3</sup> /ч	30,78 м <sup>3</sup> /ч
Первичный преобразователь (ППР), С,	M121-K5-50Ф	50	22057		от 0,060 до 60 м <sup>3</sup> /ч	
Датчик давления	ПД-МКТС	-	10425		*	
Датчик давления	ПД-МКТС	-	10426		*	
Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Кл. А, Госреестр № 43096-09	КТС-Б	-	2899г/х		**	

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 °С.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК узлов учета №№: 55 – 60 по подсистемам

Подсистема	№ узла учета	Нормируемая погрешность	Пределы допускаемого значения погрешности
1	2	3	4
Учет ТЭ	55 - 60	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

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:

- температура (ИВКС), от плюс 15 до плюс 25°С
- температура (узлы учета), от минус 10 до плюс 50°С
- влажность при 35°С, не более, % 95
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
- параметры электрического питания:
- напряжение (постоянный ток), В (12±1); (24±1)
- напряжение (переменный ток), В 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 МКТС - среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- 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 платиновых КТС-Б, КТСП-Н, – 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 №№ 55 – 60 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 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 ИИК узлов учета №№ 55 – 60.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации ИИК узлов учета №№ 55 – 60 типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность ИИК узлов учета №№ 55 – 60

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
I	Оборудование узлов учета:		
	Узлы учета ТЭ	шт	6
1	Теплосчетчик ТСК7, в том числе:	шт	1
1.1	Вычислители количества теплоты ВКТ-7	шт	1
1.2	Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ Ду65	шт	2
1.3	Комплекты термометров сопротивления КТСП-Н	компл	1
1.4	Преобразователи избыточного давления ПДВТХ-1	шт	2
2	Теплосчетчик МКТС, в том числе	шт	5
2.1	Измерительные модули М 121 (Ду32)	шт	4
2.2	Измерительные модули М 121 (Ду40)	шт	4
2.3	Измерительные модули М 121 (Ду50)	шт	2
2.4	Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б	компл	5
2.5	Преобразователи давления ПД-МКТС	шт	10
II	Оборудование ИКП:		
2	Устройства GSM связи (УПД-2)	шт	6
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 1104/446-2011	шт	1
8	Паспорт-формуляр КНГМ.411311.042 ФО	шт	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 1104/446-2011 «ГСИ. Система приборного учета (система автоматизированная комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Горьковской 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°С, цена деления 1°С.
- 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.;
  - разделом РЭ в Части 2 «Теплосчетчики МКТС. Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ ОАО «НИИ Теплоприбор» в 2012 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.;
  - 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.;
  - документом МП.ВТ.047-2002 «Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н. Методика поверки», согласованным с 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 с использованием каналов измерительно-информационных узлов учета №№ 55 – 60 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Горьковской железной дороги. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 1102/446-01.00229-2012 от 03 октября 2012 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к каналам измерительно-информационным узлов учета №№ 55 – 60 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Горьковской 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