

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

И. И. Решетник

2009 г.



Система измерительная энергоносителей ОКБМ	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 41910-09
--	--

Изготовлена по технической документации ОАО «ОКБМ Африкантов», г.Нижний Новгород. Заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система измерительная энергоносителей ОКБМ (в дальнейшем система) предназначена для измерения температуры, давления, разности давлений, времени, расхода природного газа, расхода горячей и холодной воды и количества тепловой энергии теплоносителя (воды).

Система обеспечивает автоматизированный сбор, накопление, обработку, хранение и отображение информации о параметрах отпускаемых и потребляемых энергоносителей.

Область применения – коммерческий и технический учёт тепловой энергии и расхода энергоносителей на ОАО «ОКБМ Африкантов», г. Нижний Новгород.

### ОПИСАНИЕ

Система измерительная энергоносителей ОКБМ представляет собой многофункциональную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Состав измерительных каналов системы.

Первичные преобразователи:

- датчики давления Метран-100ДИ (Госреестр № 22235-08);
- датчики перепада давления Метран-100ДД (Госреестр № 22235-08);
- датчики температуры КТСП "Метран 206" (Госреестр № 19982-07);
- температурные преобразователи ТСМ-0595-01-160 (Госреестр № 32458-06);
- расходомер-счетчик воды ультразвуковой UFM-001 (Госреестр №14315-00);
- счетчики расхода воды ВМХ-100 (Госреестр №16185-97);
- вихреакустический преобразователь расхода «Метран-300ПР» (Госреестр № 16098-02);
- многоструйный счетчик горячей воды ELSTER M190 (Госреестр №22851-07);
- многоструйный счетчик холодной воды ELSTER M120 (Госреестр №22851-07);

Преобразователи измерительные многофункциональные ИСТОК-ТМ (Госреестр № 21548-06);

Специализированный вычислительный комплекс (СВК) КТС «Энергия+»:

Информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на базе IBM-совместимого промышленного компьютера;

Аппаратура передачи данных;

- адаптеры Исток-АИ;
- модемы.

В состав системы входит устройство обеспечения единого времени приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS).

Система по ГОСТ Р 8.596-2002 относится к виду ИС-2 и включает в себя следующие уровни: первый уровень – первичные преобразователи; второй уровень – преобразователи измерительные многофункциональные ИСТОК-ТМ; третий уровень - специализированный вычислительный комплекс (СВК) и информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

Система осуществляет измерение и вычисление расхода и количества тепловой энергии теплоносителя, отпускаемых или потребляемых по трубопроводам и узлам учета, в соответствии с «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя», а также измерение и вычисление объемного расхода природного газа в соответствии с «Правилами учета газа».

С помощью первичных преобразователей производится измерение параметров расхода и теплофизических характеристик среды (воды, природного газа). С помощью преобразователей измерительных многофункциональных ИСТОК-ТМ (далее ИСТОК-ТМ), подключенных к первичным преобразователям, проводится измерение, преобразование, вычисление, хранение и выдача информации по параметрам массового расхода и количества тепловой энергии теплоносителей в СВК через каналобразующую аппаратуру (адаптеры Исток-АИ, модемы).

СВК обеспечивает автоматический сбор первичной информации с преобразователей ИСТОК-ТМ. Полученные с ИСТОК-ТМ значения хранятся в ИВК и циклически добавляются к базе данных в процессе сбора.

ИВК позволяет реализовать человеко-машинный интерфейс: визуализацию измеренных и вычисленных преобразователем Исток-ТМ параметров, генерацию отчетных форм с данными, хранение архивной информации, а также вывод твердых копий отчетов с коммерческой информацией по массовому или объемному расходу и количеству тепловой энергии теплоносителей в соответствии с «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя» и «Правилами учета газа».

Система обеспечивает автоматическую коррекцию времени в СВК и в Исток-ТМ. GPS-приемник передает в СВК сигналы точного времени. Периодически при каждом сеансе связи осуществляется сличение и коррекция времени между Исток-ТМ и СВК.

В качестве стандартного программного обеспечения используются операционная система Microsoft Windows XP, система управления базами данных СУБД Microsoft SQL Server 2005 Standart, пакет офисных программ Microsoft Office, базовое программное обеспечение КТС «Энергия+».

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество узлов учета системы: 39

Состав измерительных каналов приведен в таблице

№ п/п	Наименование и номер узла учета, (УУ)	Параметры учета	Наименование	Рабочий диапазон
1	2	3	4	5
1	Природный газ -зимний трубопровод, (УУ№9.1)	P, МПа	Метран 100ДИ-153	0+0,4
		$\Delta P_{(осн)}$ , кПа	Метран 100ДД -1430	0+4
		T, °С	ТСМ-0595-01-160	-50+150
		G, м <sup>3</sup> /ч	Исток-ТМ (УСД №7)	
2	Природный газ –летний трубопровод, (УУ№9.2)	P, МПа	Метран 100ДИ-153	0+0,4
		$\Delta P_{(осн)}$ , кПа	Метран 100ДД-1430	0+16
		$\Delta P_{(дон)}$ , кПа	Метран 100ДИ-153	0+1,6
		T, °С	ТСМ-0595-01-160	-50+150
		G, м <sup>3</sup> /ч	Исток-ТМ (УСД №7)	
3	Тепловая энергия и теплоноситель на источнике теплоты с закрытой водяной системой теплоснабжения,	G <sub>под</sub> , м <sup>3</sup> /ч	UFM-001	0+1200
		P <sub>под</sub> , кПа	Метран-100ДИ-1151	0+1
		T <sub>под</sub> , °С	Метран-206	0+180
		P <sub>обр</sub> , кПа	Метран-100ДИ-1151	0+0,6

1	2	3	4	5
	(УУ№3)	$T_{обр}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$Q, \text{Гкал}$	Исток-ТМ (УСД №3)	
4	Тепловая энергия и теплоноситель на источнике теплоты с закрытой водяной системой теплоснабжения, (УУ№4)	$G_{под}, \text{м}^3/\text{ч}$	UFM-001	0+420
		$P_{под}, \text{кПа}$	Метран-100ДИ-1151	0+1
		$T_{под}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$P_{обр}, \text{кПа}$	Метран-100ДИ-1151	0+0,6
		$T_{обр}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$Q, \text{Гкал}$	Исток-ТМ (УСД №3)	
5	Тепловая энергия и теплоноситель на источнике теплоты с закрытой водяной системой теплоснабжения, (УУ№5)	$G_{под}, \text{м}^3/\text{ч}$	UFM-001	0+495
		$P_{под}, \text{кПа}$	Метран-100ДИ-1151	0+1
		$T_{под}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$P_{обр}, \text{кПа}$	Метран-100ДИ-1151	0+0,6
		$T_{обр}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$Q, \text{Гкал}$	Исток-ТМ (УСД №4)	
6	Тепловая энергия и теплоноситель на источнике теплоты с открытой водяной системой теплоснабжения, (УУ№1)	$G_{под}, \text{м}^3/\text{ч}$	UFM-001-200	0+330
		$P_{под}, \text{кПа}$	Метран 100ДИ-1151	0+1
		$T_{под}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$G_{обр}, \text{м}^3/\text{ч}$	UFM-001	0+150
		$P_{обр}, \text{кПа}$	Метран 100ДИ-1151	0+0,6
		$T_{обр}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$Q, \text{Гкал}$	Исток-ТМ (УСД №1)	
7	Тепловая энергия и теплоноситель на источнике теплоты с открытой водяной системой теплоснабжения, (УУ№2)	$G_{под}, \text{м}^3/\text{ч}$	UFM-001-200	0+330
		$P_{под}, \text{кПа}$	Метран 100ДИ-1151	0+1
		$T_{под}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$G_{обр}, \text{м}^3/\text{ч}$	UFM-001	0+255
		$P_{обр}, \text{кПа}$	Метран 100ДИ-1151	0+0,6
		$T_{обр}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$Q, \text{Гкал}$	Исток-ТМ (УСД №2)	
8	Хозяйственно-питьевая вода, (УУ№6.1)	$G, \text{м}^3/\text{ч}$	UFM-001-150	0+255
		$G, \text{м}^3/\text{ч}$	Исток-ТМ (УСД №5)	0+255
9	Хозяйственно-питьевая вода, (УУ№6.2)	$G, \text{м}^3/\text{ч}$	UFM-001-150	0+255
		$G, \text{м}^3/\text{ч}$	Исток-ТМ (УСД №5)	0+255
10	Техническая вода, (УУ№11)	$G, \text{м}^3/\text{ч}$	UFM-001-100	0+140
		$G, \text{м}^3/\text{ч}$	Исток-ТМ (УСД №11)	0+140
11	Техническая вода, (УУ№8)	$G, \text{м}^3/\text{ч}$	ВМХ-100	0+300
		$G, \text{м}^3/\text{ч}$	Исток-ТМ (УСД №4)	0+300
12	Хозяйственно-питьевая вода, потребляемая из городской сети, (УУ№19)	$G, \text{м}^3/\text{ч}$	Метран-300ПР-150	0,4+400
		$G, \text{м}^3/\text{ч}$	Исток-ТМ (УСД №25)	0,4+400
13	Тепловая энергия и теплоноситель у потребителя с открытой водяной системой теплоснабжения (ГВС), (УУ№1Ж)	$G_{под}, \text{м}^3/\text{ч}$	Метран-300ПР-32	0,25+20
		$P_{под}, \text{кПа}$	нет (const)	650
		$T_{под}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$G_{обр}, \text{т/ч}$	Метран-300ПР-25	0,18+9
		$P_{обр}, \text{кПа}$	нет (const)	450
		$T_{обр}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$Q, \text{Гкал}$	Исток-ТМ (УСД №1Ж)	
14	Тепловая энергия и теплоноситель у потребителя с открытой водяной системой теплоснабжения (ГВС), (УУ№3Ж)	$G_{под}, \text{м}^3/\text{ч}$	Метран-300ПР-25	0,18+9
		$P_{под}, \text{кПа}$	нет (const)	650
		$T_{под}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$G_{обр}, \text{т/ч}$	Метран-300ПР-25	0,18+9
		$P_{обр}, \text{кПа}$	нет (const)	450
		$T_{обр}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$Q, \text{Гкал}$	Исток-ТМ (УСД №2Ж)	
15	Тепловая энергия и теплоноситель у потребителя с открытой водяной системой теплоснабжения (ГВС), (УУ№5Ж)	$G_{под}, \text{м}^3/\text{ч}$	Метран-300ПР-25	0,18+9
		$P_{под}, \text{кПа}$	нет (const)	650
		$T_{под}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$G_{обр}, \text{т/ч}$	Метран-300ПР-25	0,18+9
		$P_{обр}, \text{кПа}$	нет (const)	450
		$T_{обр}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$Q, \text{Гкал}$	Исток-ТМ (УСД №3Ж)	
16	Тепловая энергия и теплоноситель у потребителя с открытой водяной системой теплоснабжения (ГВС), (УУ№7Ж)	$G_{под}, \text{м}^3/\text{ч}$	Метран-300ПР-32	0,25+20
		$P_{под}, \text{кПа}$	нет (const)	650
		$T_{под}, ^\circ C$	Метран-206	0+180
		$G_{обр}, \text{м}^3/\text{ч}$	Метран-300ПР-25	0,18+9
		$P_{обр}, \text{кПа}$	нет (const)	450





1	2	3	4	5
		Q, Гкал	Исток-ТМ (УСД №13)	
37	Тепловая энергия и теплоноситель у потребителя теплоты с закрытой водяной системой теплоснабжения, (УУ№56)	$G_{под}$ , м <sup>3</sup> /ч	Метран-300ПР-150	5+400
		$P_{под}$ , кПа	нет (const)	650
		$T_{под}$ , °С	Метран-206	0+180
		$P_{обр}$ , кПа	нет (const)	450
		$T_{обр}$ , °С	Метран-206	0+180
		Q, Гкал	Исток-ТМ (УСД №25)	
38	Тепловая энергия и теплоноситель у потребителя теплоты с открытой водяной системой теплоснабжения (ГВС), (УУ№13ж)	$G_{под}$ , м <sup>3</sup> /ч	ELSTER M190	0,09+6
		$P_{под}$ , кПа	нет (const)	650
		$T_{под}$ , °С	Метран-206	0+180
		Q, Гкал	Исток-ТМ (УСД 12Ж)	
39	Хозяйственно-питьевая вода, (УУ№14ж)	$G$ м <sup>3</sup> /ч	ELSTER M120	0,07+7
		$G$ м <sup>3</sup> /ч	Исток-ТМ (УСД 12Ж)	0,07+7

Пределы относительной погрешности измерения разности давлений  $\pm 4\%$ .

Пределы относительной погрешности измерения давления  $\pm 2\%$ .

Пределы абсолютной погрешности измерения температуры, определяются по формуле:

$$\Delta t = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t), \text{ } ^\circ\text{C},$$

где t - температура теплоносителя.

Пределы относительной погрешности измерения объемного расхода природного газа  $\pm 4\%$ .

Пределы относительной погрешности измерения тепловой энергии горячей воды (одного потока)  $\pm 2,5\%$ .

Пределы относительной погрешности измерения тепловой энергии горячей воды (двух поточной):

- при разности температур между подающим и обратным трубопроводами от 3 до 10 °С  $\pm 6\%$ ;

- при разности температур между подающим и обратным трубопроводами от 10 до 20 °С  $\pm 5\%$ ;

- при разности температур между подающим и обратным трубопроводами от 20 до 195 °С  $\pm 4\%$ .

Пределы относительной погрешности измерения массы теплоносителя (воды)  $\pm 2\%$ .

Пределы относительной погрешности измерения объемного расхода горячей воды  $\pm 2\%$ .

Пределы относительной погрешности измерения объемного расхода холодной воды  $\pm 2\%$ .

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени  $\pm 3$  секунды в сутки.

Максимальное время рассогласования между преобразователями ИСТОК-ТМ из состава системы и СВК в пределах  $\pm 5$  секунд в сутки.

Питание компонентов системы осуществляется от сети переменного тока напряжением 220<sup>+10%</sup><sub>-15%</sub> В, частотой (50  $\pm$  1) Гц.

Мощность, потребляемая компонентами системы, при номинальном напряжении питания от сети переменного тока, не более:

- расходомер-счетчик воды UFM-001 10 В·А;
- вихреакустический преобразователь расхода Метран-300ПР 4 В·А;
- датчики давления Метран-100ДИ 4 В·А;
- датчики перепада давления Метран-100ДД 4 В·А;
- преобразователь ИСТОК-ТМ 8 В·А;
- адаптер ИСТОК-АИ 5 В·А;
- модем 5 В·А;

- СВК	500 В·А;
- ИВК	400 В·А

Габаритные размеры компонентов системы, не более:

- электронный блок расходомера счетчика воды UFM001	330x200x110 мм;
- счетчики расхода воды ВМХ-100	250x280x210 мм;
- вихреакустический преобразователь расхода «Метран-300ПР»	244x278x457 мм;
- многоструйный счетчик горячей воды ELSTER M190	260x100x115 мм;
- многоструйный счетчик холодной воды ELSTER M120	300x100x153 мм;
- датчики давления Метран-100ДИ	106x293x115 мм;
- датчики перепада давления Метран-100ДД	155x237x180 мм;
- датчики температуры КТСП Метран-206	108x108x240 мм;
- температурный преобразователь ТСМ-0595-010-160	108x108x240 мм;
- преобразователь ИСТОК-ТМ	240x185x120 мм;
- адаптер Исток-АИ	180x140x110 мм;
- модем	150x150x60 мм;
- СВК	900x550x500 мм.
- ИВК	900x800x500 мм.

Масса компонентов системы, не более:

- электронный блок расходомера счетчика воды UFM001	2 кг;
- счетчики расхода воды ВМХ-100	22 кг;
- вихреакустический преобразователь расхода «Метран-300ПР»	9,8 кг;
- многоструйный счетчик горячей воды ELSTER M190	2,8 кг;
- многоструйный счетчик холодной воды ELSTER M120	2,5 кг;
- датчики давления Метран-100ДИ	1,5 кг;
- датчики перепада давления Метран-100ДД	5,8 кг;
- датчики температуры КТСП Метран-206	0,25 кг;
- температурный преобразователь ТСМ-0595-010-160	0,25 кг;
- преобразователь ИСТОК-ТМ	1 кг;
- адаптер Исток-АИ	0,5 кг;
- модем	0,3 кг;
- СВК	12 кг.
- ИВК	8 кг.

Условия эксплуатации первичных преобразователей, преобразователей измерительных многофункциональных ИСТОК-ТМ из состава системы определяются их паспортными данными. Условия эксплуатации центра сбора информации, модемов, преобразователей интерфейсов и адаптеров - нормальные:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Показатели надежности.

Время наработки на отказ – не менее 75000 часов при вероятности безотказной работы больше 0,96;

Среднее время восстановления работоспособности одного устройства – не более 1 часа;

Средний срок службы (с проведением восстановительных работ) не менее 10 лет.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации системы в правом верхнем углу.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

- электронный блок расходомера счетчика воды UFM001	9 шт.
- счетчики расхода воды BMX-100	1 шт.
- вихреакустический преобразователь расхода «Метран-300ПР»	39 шт.
- многоструйный счетчик горячей воды ELSTER M190	1 шт.
- многоструйный счетчик холодной воды ELSTER M120	1 шт.
- датчики давления Метран-100ДИ	12 шт.
- датчики перепада давления Метран-100ДД	3 шт.
- датчики температуры КТСП Метран-206	30 шт.
- температурный преобразователь TCM-0595-010-160	1 шт.
- преобразователь ИСТОК-ТМ	30 шт.
- адаптер Исток-АИ	30 шт.
- модем	32 шт.
- СВК	1 шт.
- Паспорт	1 экз.
- Руководство пользователя	1 экз.
- Методика поверки	1 экз.

## ПОВЕРКА

Поверка системы проводится в соответствии с документом "Система измерительная энергоносителей ОКБМ". Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в мае 2009 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- магазин сопротивлений P4831;
  - калибратор универсальный MC-5R;
  - секундомер СДСпр-1 ТУ 25-1810.0021-90;
- Межповерочный интервал - 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия».

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Техническая документация ОАО «ОКБМ Африкантов» г. Нижний Новгород.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип "Система измерительная энергоносителей ОКБМ" зав. №001 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ОАО «ОКБМ Африкантов».

Адрес: 603074, г. Нижний Новгород, Бурнаковский проезд, 15.

Главный инженер  
ОАО «ОКБМ Африкантов»



В. М. Рулев