

СОГЛАСОВАНО



Руководитель

ФГУ «Ростовский ЦСМ»

А.С. Ермаков

11 2002г.

Системы измерительно-вычислительные по учету тепловой энергии и массы теплоносителя РТ-ИВС-УТЭТ	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>24096-02</u> Взамен № _____
---	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4213-001-11180-02.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы измерительно-вычислительные по учету тепловой энергии и массы теплоносителя РТ-ИВС-УТЭТ (далее - теплосчетчики) предназначены для использования в распределенных системах сбора данных в качестве средства измерения и коммерческого учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя (воды).

Теплосчетчики могут применяться в сфере торговых операций и взаимных расчетов между покупателем и продавцом на источниках тепловой энергии в энергетике, других отраслях промышленности.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия теплосчетчиков основан на измерении объемного расхода, температуры, давления теплоносителя и расчета количества тепловой энергии и массы теплоносителя согласно полученным результатам измерения.

Теплосчетчики являются составными многоканальными.

Расчет количества тепловой энергии в канале теплосчетчика производится согласно формуле:

$$Q_k = \int q_k \cdot dt, \quad q_k = m \cdot (h_a - h_b),$$

где m - масса теплоносителя, $(h_a - h_b)$ - разность энтальпий в трубопроводах.

Расчет массы теплоносителя производится согласно формуле:

$$M = \int m \cdot dt, \quad m = G_o \cdot \rho(T, P),$$

где G_o - объемный расход, $\rho(T, P)$ - плотность воды.

Теплосчетчики позволяют задать уравнение расчета тепловой энергии, соответствующее конкретной тепловой схеме узла учета, как алгебраическую сумму Q_k .

Теплосчетчики позволяют производить измерения по трем теплообменным контурам системы теплоснабжения и реализовать любую из схем, рекомендованных Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя.

Теплосчетчики обеспечивают 4 канала измерения количества тепловой энергии при независимых параметрах (m , h_a , h_b) и 8 каналов измерения количества тепловой энергии при использо-

вании одних и тех же параметров в различных каналах. Теплосчетчики поддерживают программное конфигурирование параметров ($m(V,t,p)$, $h_a(t,p)$, $h_b(t,p)$) каждого канала измерения количества тепловой энергии из любых каналов измерения объемного расхода, температуры и давления.

Теплосчетчики состоят из первичных преобразователей и тепловычислителя, имеющего определенную структуру и состоящего из модулей ввода, обеспечивающих измерение частоты (выходы расходомеров), тока (выходы преобразователей давления) и сопротивления (термопреобразователи сопротивления), а также модуля вычислителя, который проводит расчет количества тепловой энергии и массы теплоносителя по исходным данным.

Соединение модулей тепловычислителя выполняется линией связи в соответствии с шинной конфигурацией. При обмене по линии связи используется интерфейс RS485. COM-порт компьютера подключается к тепловычислителю через линию связи посредством модуля адаптера.

В качестве первичных преобразователей в теплосчетчиках использованы:

- объемного расхода - расходомеры-счетчики воды ультразвуковые UFM001;
- температуры - платиновые или медные термопреобразователи сопротивления с классом допуска А по ГОСТ 6651-94 (ТСМ W100 = 1,428; ТСП W100=1,391);
- разности температур - комплекты платиновых термопреобразователей сопротивления с классом допуска А по ГОСТ 6651-94 (КТСП Метран-206, КТПР-1088, КТП-500 ИВК);
- давления - датчики давления с токовым выходом 0-5, 0-20, 4-20 мА и пределом основной погрешности 0,25% (Метран-43-ДИ 3156, Метран-43Ф-ДИ 3196, Метран-43-ДИ 3153, МТ100Р 11032, МТ100Р 11029, 408ДИ 0803).

Теплосчетчики имеют встроенное цифробуквенное отсчетное устройство и обеспечивают возможность подключения IBM-совместимого компьютера, работающего под управлением Windows 95 или более старшей версии. Теплосчетчики обеспечивают непосредственное оперативное представление измерительной информации на его дисплей. Модуль вычислителя имеет приспособление для опломбирования, предотвращающее возможность его разборки без очевидного повреждения пломбы

Теплосчетчики обеспечивают вывод на встроенный индикатор следующих значений:

- общее количество отпущенной тепловой энергии за время работы теплосчетчика (глобальный счетчик), 7 разрядов, цена единицы младшего разряда - 1 Гкал;
- время наработки (с момента пуска), 5 разрядов, цена единицы младшего разряда - 0,1ч;
- текущее время, в формате ЧЧ:ММ.

Теплосчетчики обеспечивают вывод на экран дисплея компьютера следующих значений с ценой единицы младшего разряда:

- массовый расход (0,1 т/ч);
- тепловая мощность (0,01 Гкал/ч);
- количество отпущенной тепловой энергии за час (0,1 Гкал);
- количество отпущенной тепловой энергии за сутки (0,1 Гкал);
- общее количество отпущенной тепловой энергии за время работы теплосчетчика (1 Гкал);
- время работы теплосчетчика (0,1 ч);
- суммарное время простоев (0,1 ч);
- масса теплоносителя, прошедшего по трубопроводам с начала текущего часа (0,1 т);
- масса теплоносителя, прошедшего по трубопроводам с начала текущих суток (0,1 т);
- масса теплоносителя, прошедшего по трубопроводам за каждый из последних 72 часов, за каждые из последних 36 суток (0,1 т);
- среднечасовая температура и среднечасовое давление теплоносителя в трубопроводах, с начала текущего часа и за каждый из последних 72 часов (0,1 °С, 0,1 кг/см²);
- среднесуточная температура теплоносителя в трубопроводах, с начала текущих суток и за каждые из последних 36 суток (0,1 °С);
- тепловая энергия, отпущенная источником с начала текущего часа, с начала текущих суток, за каждый из последних 72 часов, за каждые из последних 36 суток (0,1 Гкал).

Теплосчетчики обеспечивают формирование отчетов работы за сутки, которые содержат:

значения за сутки, с 8:00 предыдущих суток до 8:00 текущих суток:

- время работы в течение суток (0,001 ч);
- тепловая энергия, отпущенная источником (0,01 Гкал);
- массы теплоносителя по каждому трубопроводу (0,01 т);
- среднесуточные температуры теплоносителя в трубопроводах (0,1 °С);;

значения среднечасовые за каждый час с 8:00 предыдущих суток до 8:00 текущих суток;

- времени работы в течение часа (0,001ч);
- тепловой энергии отпущенной теплоисточником (0,01 Гкал);
- массы теплоносителя по каждому трубопроводу (0,01 т);
- среднечасовой температуры и давления теплоносителя (0,01°С; 0,01 кгс/см²).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ

1. Диапазоны измерения.

Диапазон измеряемого теплосчетчиками объемного расхода

$$G_{\text{наиб}} = 250-34000 \text{ м}^3/\text{ч}, G_{\text{наим}} = 0,04 G_{\text{наиб}}$$

Диапазон измеряемой теплосчетчиками разности температур теплоносителя от 5°С до 145°С

Диапазон измеряемой теплосчетчиками температуры теплоносителя 0..150 °С

Диапазон измеряемого теплосчетчиками давления теплоносителя до 1,6 МПа

2. Пределы допускаемой погрешности измерительных каналов.

Предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества теплоты и тепловой мощности теплосчетчика в рабочих условиях применения соответствует требованиям ГОСТ Р 51649-00 для приборов класса В:

$$\delta_0 = \pm \left(3 + 4 \cdot \frac{\Delta t_n}{\Delta t} + 0.02 \frac{G_g}{G} \right), \text{ \%}, \text{ где}$$

Предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала объемного расхода в рабочих условиях применения в диапазоне расхода теплоносителя от 4 до 100% ±2 %.

Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала массового расхода в рабочих условиях применения в диапазоне расхода теплоносителя от 10 до 100% ±2 %.

Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала температуры в рабочих условиях применения ±0,6 °С.

Предел допускаемой относительной погрешности канала измерения давления теплоносителя, в рабочих условиях применения в диапазоне давлений от 25 до 100 % ±4,5 %.

Предел допускаемой относительной погрешности измерения времени ±0,05 %.

3. Диапазоны измерения и пределы допускаемой погрешности составных модулей

Тип модуля	РТ-ДВ	РТ-ТЕРМ	РТ-АЦП2	РТ-ТВ1
Количество каналов	8	8	16	4 (8)
Диапазон измерения (преобразования)	0..1000 Гц	0..150 °С	0..5 мА 0..20 мА 4..20 мА	-
Погрешность измерения (преобразования)	±0,02 %	±0,1 °С	±0,1 %	0,03 %

4. Электропитание теплосчетчиков осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220В +10%-15% и частотой 50Гц ±1Гц.
5. Мощность, потребляемая теплосчетчиками, не более 140 ВА при использовании максимального количества составных частей.
6. Габаритные размеры модулей не превышают 220x250x80 мм.
7. Масса модулей не превышает 1,5 кг.
8. Рабочие условия применения теплосчетчиков (кроме модуля адаптера сети передачи данных РТ-АД2, используемого компьютером):
 - температура окружающего воздуха от 5 до 50 °С;
 - относительная влажность до 80% при температуре не более 35°С;
9. Теплосчетчики при транспортировании выдерживают без повреждений воздействие:
 - температуры окружающего воздуха от минус 50°С до 50°С;
 - относительной влажности до (95 ±3)% при температуре 35°С;
 - синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 55 Гц амплитудой до 0,35 мм.
10. Теплосчетчики являются виброустойчивыми и вибропрочными в диапазоне частот от 5 до 35 Гц при амплитуде вибрации до 0,35 мм.
11. Теплосчетчики устойчивы к воздействию внешних переменных магнитных полей с частотой питающей сети и напряженностью до 40,0 А/м.
12. Корпуса модулей теплосчетчиков имеют защиту от попадания воды и твердых тел (по ГОСТ 14254-96) не хуже, чем IP40.
13. Теплосчетчики имеют резервный источник питания, обеспечивающий сохранение информации об измеренной тепловой энергии в течение не менее 1000 ч.
14. Теплосчетчики должны обеспечивать непрерывную работу в течение 24 часов при времени готовности (прогрева) не более 5 мин
15. Средняя наработка на отказ не менее 17 000 часов.
16. Среднее время восстановления не более 6ч.
17. Средний срок службы не менее 12 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель модулей РТ-ДВ, РТ-ТЕРМ, РТ-АЦП2, РТ-ТВ1 рядом с обозначением типа модуля, с помощью краски и трафарета, либо любым другим способом, обеспечивающим стойкость знака к воздействию воды, спирта и ветоши.

Знак утверждения типа также должен быть нанесен на титульные листы паспортов модулей типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение документа	Наименование	Кол-во комплектов
ТУ 4232-005-11180-02	Модуль вычислителя РТ-ТВ1	1
ТУ 4232-004-11180-02	Модуль ввода аналоговых сигналов РТ-АЦП2	1
ТУ 4232-002-11180-02	Модуль ввода дискретных сигналов РТ -ДВ	1
ТУ 4232-003-11180-02	Модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления РТ-ТЕРМ	1
	Модуль адаптера сети передачи данных РТ-АД2	1

Продолжение таблицы

Обозначение документа	Наименование	Кол-во комплектов
	Преобразователь расхода	в соответствии с картой заказа
	Преобразователь температуры	
	Преобразователь давления	
423 245.006 ПС	Паспорт на теплосчетчик	
423 245.006 РЭ	Руководство по эксплуатации на теплосчетчик	
	ЭД на входящие в состав теплосчетчика изделия	
	Программное обеспечение	

ПОВЕРКА

Теплосчетчики подлежат комплектной либо поэлементной первичной и периодической поверке. Поверка теплосчетчиков должна осуществляться в соответствии с МИ 2573-00 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Методика поверки».

Поэлементная поверка осуществляется в соответствии с НД по поверке на первичные преобразователи, а также разделами «Методика поверки» руководства по эксплуатации модулей РТ-ДВ (423 245.002 РЭ), РТ-АЦП2 (423 245.004 РЭ), РТ-ТЕРМ (423 245.003 РЭ), РТ-ТВ1 (423 245.005 РЭ), согласованными с ГЦИ СИ ФГУ «Ростовский ЦСМ».

Межповерочный интервал 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ Р 51649-00 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».
2. ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия».
3. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя № 954 от 25.09.1995г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерительно-вычислительные системы по учету тепловой энергии и массы теплоносителя РТ-ИВС-УТЭТ соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649-00, ГОСТ 12997-84, ТУ 4213-001-11180-02.

Изготовитель: Филиал АО Ростовэнерго Ростовтеплосеть
344039 г. Ростов-на-Дону, ул. Курская, 4.

Директор ФАО Ростовэнерго Ростовтеплосеть



В.А. Симонов