

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Зам. генерального директора

ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»

Евдокимов А.С.

2006г.



Теплосчетчики TePocc-TM	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>32125-06</u> Взамен №
----------------------------	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4218-017-73016747-06

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики TePocc-TM (в дальнейшем – теплосчетчики) предназначены для измерения и регистрации переданного источником и полученного потребителем количества теплоты (тепловой энергии) и теплоносителя, а также других параметров теплоносителя в закрытых и открытых системах тепловодоснабжения.

Область применения: узлы коммерческого учета тепловой энергии и расхода теплоносителя на источниках и у потребителей тепловой энергии, пункты коммерческого учета водоснабжения и сброса сточных вод, системы сбора данных, контроля и регулирования технологических процессов на жидких средах.

ОПИСАНИЕ

Принцип работы теплосчетчиков состоит в измерении объемного расхода, температуры и давления теплоносителя в трубопроводах и последующем определении тепловой энергии (количества теплоты) и массы теплоносителя.

По основным параметрам и техническим характеристикам теплосчетчики соответствуют ГОСТ Р 51649-2000 и рассчитаны для обслуживания от одной до семи (в многоканальном исполнении) систем тепловодоснабжения.

В состав теплосчетчиков входят: электронный блок вычислительного устройства (ВУ), измерительные блоки (ИБ) и первичные преобразователи расхода (ПР), температуры (ПТ), давления (ПД).

ВУ – осуществляет вычисления, отображение и накопление (архивирование) измерительной информации. Уравнения вычисления тепловой энергии и массы теплоносителя реализованы согласно МИ 2412-97.

ИБ – осуществляет преобразование сигналов от первичных преобразователей (ПР, ПТ, ПД) и передачу измерительной информации в ВУ. В состав ИБ могут входить до двух электромагнитных полнопроходных преобразователей расхода (ПРЭ), до трех погружных преобразователей расхода (ПРБ-п, где п – число датчиков локальной скорости в составе преобразователей расхода).

К одному ИБ может быть подключено до шестнадцати преобразователей расхода и счетчиков с импульсным или частотным выходным сигналом (ПРИ), до четырех ультразвуковых преобразователей расхода (УПР), до шести ПТ, до шести ПД. Перечни применяемых в составе теплосчетчика средств измерений приведены в таблицах 1,2 и 3.

Преобразователи ПРБ-п и УПР применяются при диаметрах условного прохода трубопроводов (ДУ) от 300 до 1600 мм.

Диаметры условного прохода трубопровода (Ду), минимальные и максимальные значения объемного расхода (в зависимости от динамического диапазона G_{max}/G_{min}) в измерительных каналах с ПРЭ приведены в таблице 4. В каналах расхода с ПРЭ возможно измерение расхода в обоих направлениях движения потока измеряемой среды.

Диаметры условного прохода трубопровода и диапазоны измерений измерительных каналов с ПРИ приведены в технической документации соответствующих средств измерений.

Значения максимального объемного расхода для преобразователей ПРБ-п и УПР соответствуют средней скорости потока от 0,1 до 10 м/с.

Блоки (ИБ) и (ВУ) конструктивно могут быть объединены в один блок, образуя единый моноблок теплосчетчика. При модульном исполнении ИБ и ВУ допускается применение ИБ с отдельным источником питания стабилизированным (ИПС).

Теплосчетчик позволяет выводить измерительную и статистическую информацию через интерфейсы RS-232, CAN2.0B (дополнительно по заказу потребителя по интерфейсам USB, RS-485, WiFi, Bluetooth).

По заказу потребителя теплосчетчик может комплектоваться:

- выносным индикаторным табло (ТИН) для дистанционного отображения информации в удобном для потребителя месте;
- адаптером стандартизованного выхода АСВ, для преобразования значений параметров теплоносителя в унифицированные электрические сигналы:
 - постоянного тока в диапазоне 4 ... 20 мА, 0 ... 20 мА или 0 ... 5 мА;
 - частотного сигнала в диапазоне 10 ... 1000 Гц или 10 ... 5000 Гц.

Теплосчетчик, установленный в жилом доме, может выполнять функции концентратора, обеспечивая текущий контроль показаний и их архивирование с квартирных водосчетчиков (с импульсным или частотным выходом) и датчиков температуры.

Для контроля несанкционированного доступа предусмотрено подключение контактной пары (сигнализации) к импульсному входу ВУ.

Теплосчетчик обеспечивает представление информации по каждой контролируемой системе в следующей форме:

- индикация на дисплее:
 - количества теплоты Q , [Гкал] и [МВт·ч];
 - объема V , [м³] и массы M , [т] теплоносителя в подающем и/или обратном (подпиточном) трубопроводе;
 - текущего значения объемного G_v , [м³/ч] и массового G_m , [т/ч] расхода теплоносителя в подающем и/или обратном (подпиточном) трубопроводе;
 - тепловой мощности W , [Гкал/ч] и [МВт];
 - температуры теплоносителя в подающем t_1 , обратном t_2 и подпиточном t_x трубопроводах и в трубопроводах, на которые установлен дополнительный комплект ПТ, [°C];
 - разности температур Δt в подающем и обратном трубопроводах и в трубопроводах, на которые установлен дополнительный комплект ПТ, [°C];
 - времени наработки теплосчетчика T_r , [ч];
 - давления в трубопроводах, на которые установлены ПД, [кгс/см²] и [МПа];
 - температуры окружающего воздуха t_a (при комплектации теплосчетчика дополнительным термопреобразователем), [°C];
 - текущих даты и времени;
 - информации о модификации счетчика, его заводского номера, его настроечных параметрах и состоянии прибора;
- архивирование среднечасовых, среднесуточных, среднемесячных и среднегодовых значений:
 - переданного источником и полученного потребителем количества теплоты (тепловой энергии) и теплоносителя;

- температуры и давления теплоносителя в подающем и обратном (подпиточном) трубопроводах и температуры в трубопроводах, на которые установлен дополнительный комплект ПТ;

▪ архивирование времени наработки при допустимом напряжении питания, времени начала и окончания событий (неисправностей) и ошибок, а также их кода;

Глубина архива: среднечасовые - 45 суток; среднесуточные - 12 месяцев; среднемесячные - 5 лет, среднегодовые - 12 лет, архив событий – 16384 записи.

Таблица 1. Тип применяемых преобразователей расхода и счетчиков

Тип преобразователя расхода, счетчика	№ Госреестра	Тип преобразователя расхода, счетчика	№ Госреестра
ВСХ, ВСХд	23649-02	ВМГ, ВМХ	18312-03
ВСГ, ВСГд	23648-02	UFM001	14315-00
ВСТ	23647-02	UFM005	16882-97

Таблица 2 Типы применяемых термопреобразователей

Тип преобразователя, изготовитель	№ Госреестра	Тип преобразователя, изготовитель	№ Госреестра
КТПТР, «Термико»	21605-01	ТСП-Т, «Теплоком»	25755-03
КТПР, «Элемер»	18269-99	ТПТ, «Термико»	23910-02
КТСП-Н, «ИНТЭП»	24831-03	КТСП-Т, «Теплоком»	25754-03

Таблица 3. Типы применяемых датчиков давления.

Тип датчика давления	№ Госреестра	Тип датчика давления	№ Госреестра	Тип датчика давления	№ Госреестра
МИДА-ДИ	17635-03	Метран-55	18735-03	МС20	27229-04
ИД	26818-04	НТ	26817-04	КРТ	12892-01

Таблица 4. Максимальные и минимальные значения объемного расхода теплоносителя в каналах с электромагнитными полнопроходными преобразователями расхода для Ду трубопровода от 10 до 300 мм.

Ду, мм	Минимальный объемный расход в зависимости от динамического диапазона (G_{max}/G_{min}), м ³ /ч			Максимальный объемный расход, м ³ /ч
	G_{max}/G_{min} 100	G_{max}/G_{min} 250	G_{max}/G_{min} ¹⁾ 1000	
10	0,025	0,01	0,0025	2,5
15	0,06	0,024	0,006	6
25	0,16	0,064	0,016	16
32	0,25	0,1	0,025	25
40	0,4	0,16	0,04	40
50	0,6	0,24	0,06	60
65	1,0	0,4	0,1	100
80	1,6	0,64	0,16	160
100	2,5	1,0	0,25	250
150	6,0	2,4	0,6	600
200	10	4,0	1,0	1000
300	25	10,0	2,5	2500

¹⁾ Поставляется по заказу потребителя

Основные технические характеристики

1. Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества теплоты ²⁾ в рабочих условиях применения в зависимости от класса теплосчетчика по ГОСТ Р 51649-2000, %:

	класс С	$\delta_0 = \pm(2 + 4 \Delta t_{\min}/\Delta t + 0,01 \cdot G_{\max}/G)$,
	класс В	$\delta_0 = \pm(3 + 4 \Delta t_{\min}/\Delta t + 0,02 \cdot G_{\max}/G)$,

где:

- Δt_{\min} [°C] - наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах;
- Δt [°C] - значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах;
- G и G_{\max} - значение расхода теплоносителя и его наибольшее значения в подающем трубопроводе.

2. Пределы допускаемой относительной погрешности по показаниям при измерении объемного и массового расхода, объема и массы теплоносителя в рабочих условиях применения, %:

- каналы с электромагнитными полнопроходными преобразователями расхода, % $\pm(0,8 + 0,002 \cdot G_{\max}/G)$
- каналы с преобразователями расхода и счетчиками с импульсным или частотным выходным сигналом, %

теплосчетчики класса С, %:

в диапазоне	$0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm 1,0$
в диапазоне	$G_{\min} \leq G < 0,04 \cdot G_{\max}$	$\pm(1,0 + 0,01 \cdot G_{\max}/G)$

теплосчетчики класса В, %:

в диапазоне	$0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm 2,0$
в диапазоне	$G_{\min} \leq G < 0,04 \cdot G_{\max}$	$\pm(2,0 + 0,02 \cdot G_{\max}/G)$

- каналы с погружными преобразователями расхода, %:

	Один датчик локальной скорости	Три датчика локальной скорости
$1 \leq G_{\max}/G < 25$	± 2	$\pm 1,5$
$25 \leq G_{\max}/G < 50$	± 3	$\pm 2,7$
$50 \leq G_{\max}/G < 100$	± 4	± 3

3. Диапазоны измерений температуры теплоносителя, °C:

в водяных системах	от 0 до 150
в системах с хладагентами	от минус 40 до 150

4. Диапазон измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах от 1 до 150 °C.

5. Диапазон измерений температуры наружного воздуха от минус 55 до 70°C.

6. Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя Δt , температуры наружного воздуха Δt_a и разности температур теплоносителя $\Delta \Delta t$:

- без учета погрешности первичных преобразователей ПТ, °C:
 $\Delta t = \pm(0,2 + 0,0005 \cdot t)$, $\Delta t_a = \pm(0,2 + 0,0005 \cdot t_a)$, $\Delta \Delta t = \pm(0,04 + 0,0005 \cdot \Delta t)$;
- с учетом погрешности первичных преобразователей температуры, °C:
 $\Delta t = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t)$, $\Delta t_a = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t_a)$, $\Delta \Delta t = \pm(0,14 + 0,0055 \cdot \Delta t)$

где: t , t_a и Δt – соответственно температура теплоносителя, температура окружающего воздуха и разность температур в подающем и обратном трубопроводе.

²⁾ Оценка погрешности измерений проводится по МИ 2553-99.

7. Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления:
- без учета погрешности ПД в диапазоне $1 \leq P_{\max} / P \leq 100$ (P_{\max} и P – верхний предел датчика давления и текущее значение измеряемого давления) $\pm 0,5 \%$,
 - с учетом погрешности первичного преобразователя $\pm 2\%$.
8. Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени наработки $\pm 0,1 \%$.
9. Пределы допускаемой приведенной погрешности теплосчетчика при преобразовании измерительной информации в выходной электрический токовый сигнал $\pm 0,5 \%$.
10. Пределы допускаемой приведенной погрешности теплосчетчика при преобразовании измерительной информации в выходной электрический частотный сигнал $\pm 0,5 \%$.
11. Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования измерительной информации в выходной импульсный сигнал ± 1 импл.
12. Условия эксплуатации:
- 12.1 Параметры теплоносителя (измеряемой среды):
- удельная электрическая проводимость, См/м, от $5 \cdot 10^{-4}$ до 10;
 - температура, °С, до 150;
 - давление, МПа, до 1,6,
- 12.2 Устойчивость к внешним воздействующим факторам:
- температура окружающего воздуха, °С от +5 до +55
 - относительная влажность при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, % до 93
 - атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7
 - амплитуда вибрации в диапазоне 10 ... 55Гц, мм 0,35
 - магнитные постоянные и (или) переменные поля сетевой частоты напряженностью, А/м до 400
13. Параметры сетевого питания:
- напряжение, В от 187 до 242
 - частота, Гц 50 ± 1
 - потребляемая мощность, В·А не более $20 \cdot (N+1)$,
где N – количество ПР
14. Масса электронных блоков теплосчетчика:
- блок ИБ, кг не более 2,0
 - блок ВУ, кг не более 5,0
15. Габаритные размеры блоков счетчика
- блок ИБ в комплекте с преобразователем расхода, в зависимости от Ду преобразователя расхода
 - блок ВУ, мм $150 \times 90 \times 60$
16. Полный срок службы, лет не менее 12
17. Норма средней наработки на отказ теплосчетчиков при доверительной вероятности 0,95, ч не менее 80000

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом и корпус вычислительного блока методом офсетной печати или лазерной гравировки.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование и условное обозначение	Количество
Вычислительный блок ВУ	1 шт.
Измерительный блок ИБ	согласно схемы заказа
Первичные преобразователи расхода, температуры, давления	согласно схемы заказа
Руководство по эксплуатации 4218-017-73016747 РЭ	1 экз.
Инструкция по монтажу ИМ 4218-017-73016747-06	1 экз.
Методика поверки МП 73016747-06	1 экз. (по заказу)
Паспорт 4218-017-73016747 ПС	1 экз.
Составные части, поставляемые по дополнительному заказу: блок питания ИПС, выносное индикаторное табло (ТИН), адаптер стандартизованного выхода (АСВ), комплект монтажных частей.	

ПОВЕРКА

Поверка теплосчетчика проводится по методике МП 73016747-06 «Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Теплосчетчик ТеРосс-ТМ. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест – Москва» в 2006 г.

Поверка включенных в состав теплосчетчика средств измерений расхода, давления, температуры (из числа указанных в таблицах 1, 2 и 3) выполняется в сроки и по методикам, установленным в НТД на эти преобразователи.

Основные средства поверки:

- проливная установка с основной относительной погрешностью не более $\pm 0,25\%$;
- магазин сопротивлений Р 3026, к.т. 0,005;
- калибратор тока, диапазон тока $1 \cdot 10^{-6} \text{ А} \dots 1 \text{ А}$;
- секундомер электронный, с погрешностью измерения интервалов времени $\Delta = \pm (15 \cdot 10^{-6} \cdot T \text{ с})$;
- генератор прямоугольных импульсов, $t_{\text{имп}} < 5 \text{ мс}$, $T_{\text{max}} = 99 \text{ с}$;
- компаратор напряжений Р3003, $0 \dots 10 \text{ В}$, к.т. 0,0005;
- частотомер электронно-счетный, с погрешностью $\sigma_f = 5 \cdot 10^{-7}$.

Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 51649-2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».

МИ 2412-97 «Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

МИ 2553-99 «Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Энергия тепловая и теплоноситель в системах теплоснабжения. Методика оценивания погрешности измерений. Основные положения».

ТУ 4218-017-73016747-06 «Теплосчетчик ТеРосс-ТМ. Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип теплосчетчиков ТеРосс-ТМ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Выдан сертификат соответствия ГОСТ Р № РОСС RU.АЯ46.В04514.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Техно-Терм», 117452, Россия, Московская обл., г. Раменское, ул. Дорожный проезд д.12/1.

Генеральный директор
ООО «Техно-Терм»



В. Н. Майданик