



ОГЛАСОВАНО

Директор ГФУП ВНИИМС

А.И.Асташенков

04

2001 г.

Теплосчетчики "ТРЭМ"	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>21116-01</u> Взамен № _____
----------------------	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4213-010-07624873-2000.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики ТРЭМ (далее – ТРЭМ) предназначены для измерения тепловой энергии (количества теплоты), параметров, расхода и количества теплоносителя в системах теплоснабжения в соответствии с «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя».

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

### ОПИСАНИЕ

Принцип работы ТРЭМ состоит в измерении расхода и температуры теплоносителя в трубопроводах систем теплоснабжения и водоснабжения с последующим расчетом количества теплоты, объема и массы теплоносителя. Расход теплоносителя в трубопроводах отопления измеряется с помощью преобразователей расхода электромагнитного типа, в трубопроводах горячего и холодного водоснабжения - тахометрическими водосчетчиками. Давление и температура теплоносителя измеряются с помощью соответствующих термопреобразователей и датчиков давления. Кроме того, с помощью дополнительного термопреобразователя может измеряться также температура наружного воздуха.

В зависимости от модификации ТРЭМ могут использоваться в системах водяного теплоснабжения, системах горячего и холодного водоснабжения. В качестве теплоносителя могут быть: теплофикационная и холодная природная вода, технологические растворы. Удельная электропроводность рабочей среды для преобразователей расхода электромагнитного типа должна быть в пределах от  $10^{-3}$  до  $10$  См/м.

ТРЭМ может состоять из следующих узлов: электронный блок, электромагнитные, тахометрические преобразователи расхода (таблица 1), датчики давления (таблица 2), термопреобразователи сопротивления (таблица 3), а также вспомогательное оборудование (принтер, модем, адаптер переноса данных и др.). Состав поставляемого ТРЭМ определяется на основе опросного листа (карты заказа).

## Типы применяемых водосчетчиков

Таблица 1

Тип расходомера	Номер в госреестре	Тип расходомера	Номер в госреестре
ETWI (ETHI)	13667-96	ОСВИ	17325-98
MTWI (MTHI)	13668-96	WP	13917-99
WPWI (WPHWI)	13669-96	ЭРСВ	20293-00
WSWI	13670-96	WPD	15820-96
ETKI	13671-96	ВСГ	13731-96
MTKI	13673-96	ВСТ	13733-96

## Типы применяемых комплектов термопреобразователей сопротивления

Таблица 2

Тип термопреобразователя	Номер в госреестре	Тип термопреобразователя	Номер в госреестре	Тип термопреобразователя	Номер в госреестре
КТСПР-001	13550-98	КТСП-005	14764-95	КТСПТ-01	17403-98
КТПТР-01÷03	14638-99	КТПТР-04, 05	17468-98	ПТР-01	15017-95

Примечание: тип термопреобразователей определяет минимальную измеряемую разность температур

## Типы применяемых датчиков давления

Таблица 3

Тип датчика давления	Номер в госреестре	Тип датчика давления	Номер в госреестре	Тип датчика давления	Номер в госреестре
MT100	13094-95	ДМ 5007	14753-95	МИДА-ДИ	17635-98
СТЭК-1	14509-95	СИЛИКОН 1	14881-95	Метран-55	18375-99
Сапфир-22МП	19056-99	ЛЮСИ-ДИ	15021-95	КРТ-1, 2	12892-96

Значения наибольшего (максимального) объемного расхода  $G_B$ , переходного (линейного) объемного расхода  $G_L$ , наименьшего (минимального) объемного расхода  $G_H$  измеряемых электромагнитным преобразователем расхода (ЭПР) определяются по следующим формулам:

$$G_B = \frac{\pi \left( \frac{D_y}{1000} \right)^2}{4} \cdot 3600 \cdot 10 \text{ м/с} = 0,028 \cdot D_y^2 (1)$$

где:  $D_y$  – условный диаметр трубопровода, мм

$G_B$  – наибольший объемный расход, м<sup>3</sup>/ч, - ближайшее к рассчитанному по (1) число, выбираемое из ряда E10: (1; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,2; 4; 5; 6; 8)·10<sup>n</sup>, где n – целое число.

$$G_{II} = \frac{G_B}{DD_{II}} (2)$$

$G_{II}$  – переходный объемный расход, м<sup>3</sup>/ч,

$$G_H = \frac{G_B}{DD_i} (3)$$

$G_H$  – наименьший объемный расход, м<sup>3</sup>/ч,

$DD_{II}=10$  – линейный диапазон измерения расхода, при котором относительная погрешность измерения расхода постоянна.

$DD_i$  – динамический диапазон измерения расхода:

1)  $DD_i=100, 250$ , для  $D_y=10-300$  мм ( $DD=10$  по отдельному заказу)

2)  $DD_i=25, 100$ , для  $D_y=400-4000$  мм:

Диапазоны измеряемых расходов воды тахометрическими водосчетчиками приведены в описаниях типов соответствующих средств измерений.

Теплосчетчик обеспечивает измерение, вычисление, индикацию и архивирование следующих параметров:

- среднечасовое и суммарное значение отпущенной (полученной) теплоты по каждому (от одного до пяти) источнику (потребителю);
- текущие и среднечасовые значения массового расхода, температуры и давления теплоносителя по каждому трубопроводу, температуры наружного воздуха;
- суммарные массы теплоносителя, протекшие в каждом трубопроводе за все время работы;
- время наработки и простоя узла учета за каждый астрономический час и за все время работы;
- текущее астрономическое время и дату.

Глубина архивов среднечасовой информации не менее 45 суток. Сохранность информации при выключенном питании не менее 10 лет.

Первичные преобразователи расхода электромагнитного типа имеют степень защиты IP65 (по требованию заказчика возможно изготовление первичных преобразователей расхода со степенью защиты IP67 или IP68). В зависимости от заказанной конфигурации электронные блоки теплосчетчика могут поставляться в металлическом или пластмассовом корпусе, со степенью защиты не ниже IP40. По требованию заказчика возможно изготовление электронных блоков со степенью защиты IP65.

Электронный блок непрерывно контролирует исправность первичных преобразователей расхода, температуры и давления и линий связи с ними. Данные диагностики выводятся на индикатор.

В качестве стандартного интерфейса все конфигурации электронного блока имеют интерфейсы RS-232C, RS-485, M-BUS. Электронный блок может иметь дополнительно интерфейс типа Centronics для подключения принтера или двухпроводную линию связи с гальванической развязкой на оптронах для объединения теплосчетчиков в локальную сеть.

Электронный блок имеет частотный унифицированный выходной сигнал 0-1000 Гц, токовый унифицированный выходной сигнал (сигналы) постоянного тока 0-5, 0-20 или 4-20 мА, пропорциональный объемному расходу в одном или нескольких трубопроводах и дискретный сигнал (сигналы) управления исполнительными механизмами.

Модификации теплосчетчика приведены в таблице 4.

Технические характеристики теплосчетчика приведены в таблице 5.

## Модификации теплосчетчика ТРЭМ

Таблица 4

Число каналов измерения:  Модификация	Расхода		Давления	Температуры	Теплоты
	электромагнитный	тахометрический			
ТС-10-0-2-1 <sup>*)</sup>	1	0	0	2	1
ТС-12-0-2-1 <sup>*)</sup>	1	2	0	2	1
ТС-20-2-0-1 <sup>*)</sup>	2	0	0	2	1
ТС-20-2-2-1 <sup>*)</sup>	2	0	2	2	1
ТС-20-0-4-2	2	0	2	4	2
ТС-40-2-4-2	3	0	2	4	2
ТС-40-4-4-2	4	0	0	6	2
ТС-44-0-6-3	4	4	2	6	3
ТС-44-4-8-4	4	4	4	8	4
ТС-50-0-8-4	5	0	0	8	4
ТС-62-6-8-4	6	2	6	8	4
ТС-80-8-8-4	8	0	8	8	4
ВС-10-0-0-0	1	0	0	0	0
ВС-10-0-1-0	1	0	0	1	0
ВС-11-1-1-0	1	1	1	1	0
ВС-20-0-0-0	2	0	0	0	0
ВС-20-0-2-0	2	0	0	2	0
ВС-22-2-2-0	2	2	2	2	0
ВС-40-0-0-0	4	0	0	0	0
ВС-40-0-4-0	4	0	0	4	0
ВС-44-4-4-0	4	4	4	4	0
ВС-60-0-0-0	6	0	0	0	0
ВС-60-0-6-0	6	0	0	6	0
ВС-62-6-6-0	6	2	6	6	0
ВС-80-0-0-0	8	0	0	0	0
ВС-80-0-8-0	8	0	0	8	0
ВС-80-8-8-0	8	0	8	8	0
ПР-10-0-0-0	1	0	0	0	0
ПР-20-0-0-0	2	0	0	0	0
ПР-40-0-0-0	4	0	0	0	0
ПР-60-0-0-0	6	0	0	0	0
ПР-80-0-0-0	8	0	0	0	0

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 5

Наименование технической характеристики	Значение параметра
Диапазон условных внутренних диаметров полнопроходных (погружных) первичных преобразователей расхода электромагнитного типа, мм	от 10 до 300 (от 400 до 4000)
Диапазон температур рабочей среды, °С	От 0 до 150
Максимальное давление рабочей среды, МПа	1,6
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного (массового) расхода и объема (массы) среды электромагнитными преобразователями расхода в диапазоне объемных расходов от $G_n$ до $G_B$ : Ду 10-300 мм, % Ду 400-4000 мм, %	$\pm 0,6$ $\pm 1,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного (массового) расхода и объема (массы) среды электромагнитными преобразователями расхода в диапазоне объемных расходов от $G_n$ до $G_n$ , Ду 10-300 мм, %; Ду 400-4000 мм, %	$\pm(0,6+0,005 \cdot G_B/G)$ $\pm(1,6+0,015 \cdot G_B/G)$
Диапазон измерения разности температур теплоносителя, °С	от 2 до 150
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества теплоты в диапазоне расходов от $G_n$ до $G_B$ и разности температур воды $\Delta t$ в трубопроводах Ду 10-300 мм (Ду 400-4000 мм), %, $2^\circ\text{C} \leq \Delta t < 10^\circ\text{C}$ ; $10^\circ\text{C} \leq \Delta t < 20^\circ\text{C}$ ; $20^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq 150^\circ\text{C}$	$\pm 4,0 (\pm 6,0)$ ; $\pm 3,0 (\pm 5,0)$ ; $\pm 2,0 (\pm 4,0)$
Пределы относительной погрешности при измерении количества теплоты в диапазоне от $G_n$ до $G_n$ , %: Ду 10-300 мм Ду 400-4000 мм	$\pm(2+4/\Delta t+0,01 \cdot G_B/G)$ $\pm(3+4/\Delta t+0,02 \cdot G_B/G)$
Пределы допускаемой относительной погрешности частотных каналов электронного блока ТРЭМ при измерении расхода тахометрическими преобразователями расхода и $DD=25$ , %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности электронного блока ТРЭМ при измерении количества теплоты, %	$\pm(1,3+1/\Delta t+0,005 \cdot G_B/G)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры $t$ , °С, без учета [с учетом] погрешности термопреобразователей	$\pm(0,1+0,001 \cdot t)$ ; [ $\pm(0,6+0,004 \cdot t)$ ]
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении давления без учета погрешности преобразователей давления [относительной погрешности с учетом погрешности преобразователей давления], %	$\pm 0,15$ ; [ $\pm 2,0$ ]
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении интервалов времени, %	$\pm 0,01$
Напряжение питания переменного тока с частотой от 49 до 51 Гц, В	от 187 до 242
Диапазон температур окружающего воздуха, °С	от 5 до 55
Диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от 5 до 95
Максимальная потребляемая мощность, не более, В·А	25
Габаритные размеры электронного блока, не более, мм	280×190×80
Масса электронного блока, не более, кг	6
Средний срок службы, не менее, лет	12

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится в левом верхнем углу титульных листов эксплуатационной документации типографским способом и на левой стороне лицевой панели электронного блока.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки теплосчетчика приведен в УБИП.407312.026 РЭ. Минимальный комплект поставки включает первичный преобразователь расхода электромагнитного типа, электронный блок, комплект эксплуатационной документации.

## ПОВЕРКА

Поверка теплосчетчика проводится в соответствии с разделом 3 "Методика поверки теплосчетчиков "ТРЭМ" УБИП.407312.026 РЭ, согласованной с ВНИИМС.

Основное поверочное оборудование:

- поверочная натурная расходоизмерительная установка, например, типа ОРУКС-400, основная погрешность не более  $\pm 0,15\%$ ; пределы воспроизведения расхода  $12,5 - 400 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- поверочная имитационная установка ПОТОК-Т, основная погрешность не более  $\pm 0,2\%$ ; пределы воспроизведения скорости потока  $0 - 10 \text{ м/с}$ ;
- мегомметр М1101М. Диапазон измерения  $0 - 500 \text{ МОм}$  при  $500 \text{ В}$ ;
- магазин сопротивлений Р3026, пределы отклонения сопротивления  $\pm 0,005\%$ ;
- прибор для поверки вольтметров В1-12 (образцовый источник тока);
- секундомер-таймер СТС-1.

Межповерочный интервал теплосчетчиков ТРЭМ - 4 года, межповерочный интервал СИ, указанных в табл. 1, 2, 3 - в соответствии с их описаниями для Госреестра.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ 4213-010-07624873-2000. Теплосчетчики "ТРЭМ". Технические условия.

МИ 2412-97. "ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя".

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теплосчетчики ТРЭМ соответствуют техническим условиям ТУ 4213-010-07624873-2000.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ПО "Машиностроительный завод "МОЛНИЯ":

Почтовый адрес: Россия, 109391, г.Москва, Рязанский проспект, дом 6а

Тел.(095)173-36-11,

Факс(095)171-91-61

Технический директор  
ГФУП ПО "Машиностроительный завод "МОЛНИЯ"



А.В.Крючков