

Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации  
( БЕЛСТАНДАРТ )

## СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
PATTERN APPROVAL CERTIFICATE  
OF MEASURING INSTRUMENTS



N 439

Действителен до  
01 января 2001 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании результатов Государственных испытаний утвержден тип

теплосчетчиков ТС-03(М)

АООТ "Арзамасский приборостроительный завод", г. Арзамас (РФ), который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под N РБ 03 10 0437 96 и допущен к применению в Республике Беларусь.

Описание типа средств измерений приведено в приложении к настоящему сертификату.

Председатель Белстандарта



В.Н. КОРЕШКОВ

28 января 1997 г.

Продлено до " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Председатель Белстандарта

В.Н. КОРЕШКОВ

\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

7.12.96  
*[Handwritten signature]*

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

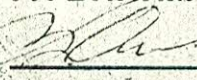
для Государственного реестра средств измерений

Подлежит публикации в открытой печати.

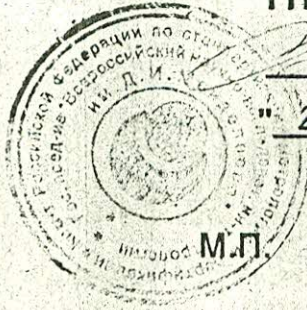
СОГЛАСОВАНО

Зам. генерального директора

ГП ВНИИМ им.Д.И.Менделеева

  
В.С.Александров

" 26 "сентября 1995г.



СЧЕТЧИК КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И МАССЫ ТЕПЛОНОСИ- ТЕЛЯ ДЛЯ ВОДЯНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ТС-03 (М) (ТЕПЛОСЧЕТЧИК ТС-03 (М))	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный N _____ <u>15052-95</u> Взамен N _____
--	--

Выпускается по техническим условиям ТУ4299-007-07513518-95  
(ЛГФИ.411711.006 ТУ)

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

Теплосчетчик ТС-03(М) предназначен для коммерческого учета тепловой энергии.

Теплосчетчик ТС-03(М) измеряет и передает на внешние устройства информацию о количестве переданной потребителю тепловой энергии и ее мощности, о массе и расходе протекающего теплоносителя в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения (в прямом и обратном трубопроводах), а также о температуре в прямом, обратном и подпитывающем трубопроводах.

Область применения теплосчетчика: предприятия тепловых сетей, тепловые пункты, индивидуальные и групповые потребители тепловой энергии.

Теплосчетчик ТС-03(М) входит в комплект государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации - ГСП.

Теплосчетчик обеспечивает :

- измерение переданного потребителю количества тепла в прямом и обратном трубопроводах (ГДж), с помощью 6-разрядных электромеханических счетчиков;

- измерение количества воды в прямом и обратном трубопроводах (в тоннах), переданного потребителю, с помощью 6-разрядных электромеханических счетчиков;

- цифровую индикацию текущей тепловой мощности в обоих трубопроводах (ГДж/ч),

текущих массовых расходов в обоих трубопроводах (т/ч),

текущих температур теплоносителя в прямом, обратном и подпитывающем трубопроводах (°С);

- преобразование в токовый сигнал в диапазоне 0 - 5 мА и вывод на отдельный выход температуры теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, расхода теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах;

- вывод всех измеряемых параметров на внешнюю ЭВМ в стандарте С-2 (RS-232C);

- проведение контроля исправного состояния по запросу оператора;
- выдачу сигнала "АВАРИЯ" на цифровой дисплей при выходе температур, расходов теплоносителя за предельные значения, при возникновении неисправностей в первичных преобразователях расхода и термопреобразователях;
- отсчет времени своей наработки на 6-разрядном электромеханическом счетчике.

Составные части теплосчетчика ТС-03(М) предназначены для эксплуатации в следующих условиях окружающей среды:

- электронный блок теплосчетчика (тепловычислителя) при температуре от 1 до 40°C и относительной влажности воздуха 80% при 25°C;
- первичные преобразователи расхода при температуре от минус 40 до 40°C и относительной влажности воздуха 80% при 35°C;
- термопреобразователи при температуре от минус 30 до 50°C и относительной влажности воздуха 95% при 35°C.

## ОПИСАНИЕ.

### 1. Принцип действия.

Теплосчетчик ТС-03(М) состоит из первичных электромагнитных преобразователей расхода теплоносителя, (ППР), первичных термопреобразователей и электронного блока - тепловычислителя.

Принцип действия теплосчетчика ТС-03(М) основан на преобразовании выходных сигналов первичных преобразователей в цифровой код с последующим вычислением параметров и выводом информации на электромеханические счетчики, цифровой индикатор, внешнюю ЭВМ и внешние регистрирующие устройства.

Количество тепла, переданного потребителю, вычисляются в соответствии с формулами:

$$E1 = Q_{V1} * \rho_1 (h3 - h1) dt$$

$$E2 = Q_{V2} * \rho_2 (h2 - h1) dt,$$

где E1 - количество теплоты, измеренное в прямом трубопроводе;

E2 - количество теплоты, измеренное в обратном трубопроводе;

$\rho_1, \rho_2$  - плотность воды в прямом и обратном трубопроводах соответственно;

$Q_{V1}, Q_{V2}$  - объемный расход воды в прямом и обратном трубопроводах;

$h3, h2, h1$  - удельная энтальпия воды в прямом и обратном трубопроводах, холодной соответственно;

dt - время интегрирования.

Теплосчетчик ТС-03М предназначен для работы в закрытых системах теплоснабжения.

### 2. Модификации теплосчетчика ТС-03 (М).

Модификации теплосчетчика ТС-03(М) обусловлены модификацией ППР и термопреобразователей.

Модификации ППР, отличающиеся диаметром условного прохода Ду, приведены в табл.1.

Таблица 1.

Параметр	Значение параметра для модификаций ППР							
	32	40	50	65	80	100	150	200
Диаметр условного прохода (Ду) первичного преобразователя расхода ППР, мм	32	40	50	65	80	100	150	200
Расход теплоносителя, т/час								
максимальный, Q <sub>max</sub>	22,8	36	57,6	90,0	144	226,8	576	900
минимальный, Q* <sub>min</sub> =Q <sub>max</sub> /100	0,228	0,36	0,576	0,9	1,44	2,26	5,76	9,0
минимальный, Q <sub>1</sub> =Q <sub>max</sub> /40	0,567	0,9	1,44	2,268	3,6	5,76	14,4	22,68
Тепловая мощность, ГДж/час								
максимальная	14,3	22,6	36	56	90	142	360	563
минимальная*	1,3*10 <sup>-3</sup>	3*10 <sup>-3</sup>	4,8*10 <sup>-3</sup>	7,5*10 <sup>-3</sup>	12*10 <sup>-3</sup>	19*10 <sup>-3</sup>	48*10 <sup>-3</sup>	75*10 <sup>-3</sup>
минимальная	4,75*10 <sup>-3</sup>	7,5*10 <sup>-3</sup>	12*10 <sup>-3</sup>	18,75*10 <sup>-3</sup>	30*10 <sup>-3</sup>	47,5*10 <sup>-3</sup>	120*10 <sup>-3</sup>	187*10 <sup>-3</sup>

Примечание. \* - по заказу потребителя.

Модификации термопреобразователей КТСР-001 и ТСП-001, отличающиеся габаритными размерами, приведены в табл.2.

Таблица 2.

NN п/п	Обозначение	L, мм	L1, мм	Масса, кг (не более)
1	ДДЖ2.821.000	224	60	0,185
2	ДДЖ2.821.000-01	244	80	0,190
3	ДДЖ2.821.000-02	264	100	0,200
4	ДДЖ2.821.000-03	284	120	0,210
5	ДДЖ2.821.000-04	324	160	0,230
6	ДДЖ2.821.000-05	364	200	0,250

Примечание. Длина монтажной части термопреобразователя выбирается в пределах 0,5 - 0,8 внутреннего диаметра трубопровода, диаметр - не более 0,2 внутреннего диаметра трубопровода.

### 3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

3.1. Питание теплосчетчика осуществляется от сети переменного тока напряжением ( $220_{-33}^{+22}$ ) В, частотой ( $50 \pm 1,0$ ) Гц, потребляемая мощность не более 80 ВА.

3.2. Теплосчетчик предназначен для эксплуатации в системах теплоснабжения со следующими параметрами теплоносителя:

- вид теплоносителя - холодная и горячая сетевая вода по СНиП 2.04.07-86 "Тепловые сети".
- диапазон давлений - от 0,1 до 2,5 МПа (от 1,0 до 25,0 кгс/см<sup>2</sup>);
- диапазон температур в прямом потоке - от 20 до 150 °С;
- диапазон температур в обратном потоке - от 1 до 90 °С
- диапазон разностей температур в прямом и обратном потоках от 2 до 149 °С.
- диапазон температур холодной воды от 1 до 40 °С

3.3. Цена единицы младшего разряда электромеханических счетчиков  
КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ

для ППР-32, ППР-40, ППР-50, ППР-65, ППР-80 - 0,1т,

для ППР-100, ППР-150, ППР-200 - 1,0т.

3.4. Цена единицы младшего разряда электромеханических счетчиков  
КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛА

для ППР-32 - 0,01 ГДж,

для ППР-40, ППР-50, ППР-65, ППР-80 - 0,1 ГДж,

для ППР-100, ППР-150, ППР-200 - 1,0 ГДж.

3.5. Цена единицы младшего разряда электромеханического счетчика времени наработки 0,1 час

3.6. По классу точности теплосчетчик соответствует классу 4 согласно МИ2164-91.

3.7. Предел допускаемой основной относительной погрешности теплосчетчика при измерении массовых расходов теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, не более:

- $\pm 1\%$  - в диапазоне расходов от  $Q_{\max}$  до  $Q_{\max}/3$ ;
- $\pm 1\%$  - в диапазоне расходов от  $Q_{\max}/3$  до  $Q_{\max}/5$ ;
- $\pm 1,5\%$  - в диапазоне расходов от  $Q_{\max}/5$  до  $Q_{\max}/10$ ;
- $\pm 2,5\%$  - в диапазоне расходов от  $Q_{\max}/10$  до  $Q_{\max}/40$ ;
- $\pm 3,0\%$  - в диапазоне расходов от  $Q_{\max}/40$  до  $Q_{\min}$ ;

3.8. Предел допускаемой основной относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой мощности и количества тепла в прямом и обратном трубопроводах в зависимости от разности температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах,  $\Delta t(^{\circ}\text{C})$ , не более:

- $\pm 6\%$  при  $5 < \Delta t < 10$
- $\pm 5\%$  при  $10 \leq \Delta t \leq 20$
- $\pm 4\%$  при  $\Delta t \geq 20$

3.9. Предел допускаемой основной погрешности теплосчетчика при измерении и преобразовании расхода теплоносителя в токовый сигнал (0-5 мА) не более  $\pm 2,0\%$  от верхнего значения расхода модификации ППР.

3.10. Предел основной относительной погрешности измерения времени наработки теплосчетчика не более  $\pm 0,5\%$ .

3.11. Предельная длина линии электрической связи между тепловычислителем и первичными преобразователями 100 м.

3.12. Теплосчетчик обеспечивает проведение контроля исправного состояния по запросу оператора.

3.13. Теплосчетчик выдает на цифровой индикатор сигнал АВАРИЯ.

3.14. Теплосчетчик предназначен для круглосуточной непрерывной работы.

3.15. Средняя наработка теплосчетчика на отказ не менее 10000 часов.

3.16. Средний срок службы теплосчетчика до списания не менее 8 лет.

3.17. Масса тепловычислителя не более 16 кг, габаритные размеры



365\*340\*130 мм.

Масса и габаритные размеры термопреобразователей приведены в табл.2.

Масса и габаритные размеры преобразователей ППР приведены в табл.3.

Таблица 3.

Модификация ППР	32	40	50	65	80	100	150	200
Масса , кг	10,5	10,5	10,5	15	20	25	37	60
Габаритные, размеры мм	275*	300*	300*	320*	340*	360*	420*	460*
	200*	214*	214*	228*	256*	294*	356*	416*
	245	280	280	206	313	340	416	480

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА.

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель тепловычислителя методом фотопечати, на титульном листе паспорта - типографским способом.

Форма и размеры знака утверждения по ПР50.2.009-94.

КОМПЛЕКТНОСТЬ.	ТС-03	ТС-03М
Тепловычислитель ТВ-03	1	1
Первичный преобразователь расхода электромагнитный ППР	2	1
Фланец	4	2
Вкладыш	8	4
Перемычка металлизации	4	2
Комплект термопреобразователей сопротивления платиновых для измерения разности температур КТСПР-001	1	1
Термопреобразователь сопротивления платиновый для измерения температуры ТСП-001	1	—
Розетка 2РМ18КПН7Г1В	5	5
Вилка 2РМ24КПН19Щ1В1	2	2
Гильза защитная	3	2
Вставка плавкая ВП-1-1-1А	5	5
Плата переходная	1	1
Пульт для проверки и настройки ПТ-ТВ-03	1	1
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1	1
Паспорт	1	1

## ПОВЕРКА.

Поверка теплосчетчика ТС-03 (М) производится в соответствии с разделом "Поверка теплосчетчика" технического описания и инструкции по эксплуатации ЛГФИ.411711.006 ТО при помощи средств измерений указанных в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование	Тип	Используемые характеристики	Кол.
Лабораторный авто-трансформатор регулируемый	ЛАТР-2М	Изменение выходного напряжения от 187 до 242 В.	1
Магазин сопротивлений	P4831	Изменение сопротивления от 100 до 1000 Ом, класс 0,02	4
Вольтметр цифровой	B7-34A	Измерение напряжений от 1 мВ до 10 В, класс 0,1	1
Частотомер	ЧЗ-54	Измерение длительности импульсов ( $14 \pm 0,03$ ) мс	2
Хронометр	6ХН	Временной интервал 24 ч, уход не более $\pm 1$ с	1
Мегаомметр	M4100/3 ТУ25-04-2137-72	Сопротивление до 200 МОм при напряжении 500 В, класс 1,5	1
Вольтметр переменного тока-	Э545	0 - 300В, кл.0,5.	1
Прибор комбинированный	Ц4312 ✓	Измерение величины переменного тока до 2А, напряжения до 250 В, класс 2,5	1
Секундомер	СоС-пр	Цена деления 0,2 с	1
Пульт для проверки и настройки	ПТ-ТВ-03	ЛГФИ.441272.002	1
Расходомерные установки, работающие на воде.		Расход от $4 \cdot 10^{-4}$ до $2,5 \cdot 10^{-1} \text{ м}^3/\text{с}$ , погрешность по количеству не более 0,3 %.	1
Манометр избыточного давления	МО	Давление до $40 \text{ кгс}/\text{см}^2$ кл. 0,4	1
Термометр		0 - 30 °С, $\pm 0,1$ °С,	1
Частотомер-хронометр		Измерение времени $\pm 0,1$ с	
	ПОТОК-8	Имитация расходов от $4 \cdot 10^{-4}$ до $2,5 \cdot 10^{-1} \text{ м}^3/\text{с}$ , Погрешность не более $\pm 0,15\%$	

Поверка термопреобразователей сопротивления КТСПР и ТСП производится согласно следующей документации :

- "ГСИ. Комплект термопреобразователей сопротивления платиновых для измерения разности температур. Методика поверки. ДДЖ 2.821.000 МИ."
- ГОСТ 8.461-82 "ГСИ. Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки."

### **НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ.**

Нормативным документом теплосчетчика ТС-03 (М) являются технические условия ЛГФИ.411711.006 ТУ "СЧЕТЧИК КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И МАССЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ДЛЯ ВОДЯНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ТС-03М (ТЕПЛОСЧЕТЧИК ТС-03(М))".

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Теплосчетчик ТС-03(М) соответствует требованиям ТУ 4199-007-17517  
(ЛГФИ.411711.006 ТУ).

Изготовитель: АООТ "Арзамасский приборостроительный завод",

607220 г.Арзамас, Нижегородской области,

ул. 50 лет ВЛКСМ, д.8.

Технический директор АООТ АПЗ

 А.П.Червяков

