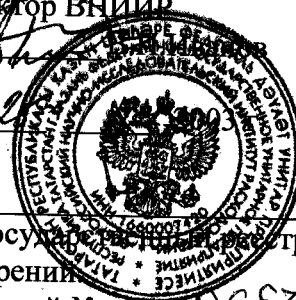


СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ГЦИ СИ -  
директор ВНИИР



Теплосчетчики СТУ-1	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № _____ Взамен № _____
---------------------	---

Выпускается по техническим условиям ТЕСС 00.030.00 ТУ

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики СТУ-1 (далее – теплосчетчики) предназначены для измерения тепловой энергии, тепловой мощности, объема, расхода, температуры, давления, времени работы в водяных системах теплоснабжения.

Область применения: предприятия тепловых сетей, тепловые пункты, тепловые сети объектов (зданий) промышленного и бытового назначения.

### ОПИСАНИЕ

Принцип работы теплосчетчиков состоит в измерении расходов, объемов, температур и давления теплоносителя в подающих, обратных и дополнительных трубопроводах и последующем определении тепловой энергии и мощности путем обработки результатов измерений.

Теплосчетчики состоят из вычислителя, одного или двух ультразвуковых преобразователей расхода (УПР), устанавливаемых в разрыв трубопровода с условным диаметром от 15 до 200 мм, или пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП), устанавливаемых на действующие трубопроводы с условным диаметром от 250 до 1800 мм и комплекта из двух платиновых термометров КТПТР.

Ультразвуковой преобразователь расхода расходомерной части теплосчетчика работает следующим образом. ПЭП обеспечивают излучение и прием ультразвукового сигнала под углом к оси трубопровода, образуя наклонный акустический канал для Ду 32 мм и выше, или расположении акустического канала вдоль оси трубопровода для Ду 15 ÷ 25 мм.

При движении жидкости наблюдается снос ультразвуковой волны, который приводит к изменению полного времени распространения ультразвукового сигнала между ПЭП: при излучении по потоку время распространения уменьшается, против потока увеличивается.

Вычислитель осуществляет измерение разности времен распространения сигнала по потоку жидкости и против потока. Измеренная разность времен распространения сигнала, пропорциональная средней скорости потока, является мерой расхода жидкости.

По сигналам, соответствующим измеренным расходам, температурам и давлениям в подающих, обратных и дополнительных трубопроводах, электронный блок, в соответствии с заданным алгоритмом, рассчитывает значения тепловой мощности

В теплосчетчиках происходит архивирование среднeminутных, среднечасовых, среднесуточных значений расхода, температуры, давления и нештатных ситуаций. Глубина архива составляет: 36 часов для двухминутного, 45 суток для почасового архива и 40 месяцев для посуточного архива

По выбору оператора осуществляется выведение заданной области архива на модем, персональную ЭВМ, пульт съема информации или на малогабаритный принтер с помощью интерфейса RS 232 или RS 485.

Вычислитель имеет систему диагностики нештатных ситуаций по объемному расходу и температуре и, по договоренности с теплоснабжающей организацией, имеет возможность пересчета количества тепловой энергии по указанным параметрам при отказе преобразователей объемного расхода, преобразователей температуры, или при невыполнении ограничивающих или договорных условий.

Теплосчетчики осуществляют автоматическое регулирование расхода теплоносителя в зависимости от температуры по двум контурам или по давлению по одному контуру.

Теплосчетчик имеет встроенный двухканальный ультразвуковой расходомер, четыре измерительных входа для подключения преобразователей расхода (см. таблицу 7), четыре измерительных входа для подключения термометров сопротивления (см. таблицу 8), четыре измерительных входа для подключения преобразователей давления (см. таблицу 9), внесенные в Государственный реестр СИ.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диаметр трубопровода, мм:

- минимальный 15  
- максимальный 1800

Значения величин объемных расходов, измеряемых расходомерной частью теплосчетчика,  $Q_{\text{наиб}}$ ,  $Q_{\text{перех}}$ ,  $Q_{\text{наим}}$  для Ду 15-200 мм., определяются из таблицы 1.

Таблица 1

Условный проход Ду, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200
Наибольший расход, $G_{\text{наиб}}$	2,0	10	17	30	48	75	127	192	300	675	1200
Переходный расход, $G_{\text{перех}}$	0,12	0,14	0,2	0,6	0,9	1,5	2,5	3,8	6	14	24
Минимальный расход, $G_{\text{наим}}$	0,02	0,04	0,07	0,12	0,3	0,5	0,9	1,3	2,0	4,5	8,0

Примечание:

1.  $Q_{\text{наиб}}$ ,  $Q_{\text{перех}}$ ,  $Q_{\text{наим}}$ , м<sup>3</sup>/ч, для Ду от 200 мм до 1800 мм определяются по формулам:

$$Q_{\text{наиб}} = 0,03 \cdot \text{Ду}^2, \quad (1)$$

$$Q_{\text{перех}} = 0,0006 \cdot \text{Ду}^2, \quad (2)$$

$$Q_{\text{наим}} = 0,0002 \cdot \text{Ду}^2, \quad (3)$$

где: Ду – условный диаметр УПР, мм.

Пределы допускаемой погрешности вычислителя не превышают:

а) относительной погрешности, %, при измерении:

- расхода ±0,5  
- объема ±0,6  
- времени распространения ультразвука ±0,4  
- времени наработки ±0,1  
- тепловой мощности ±0,8  
- тепловой энергии при:  $5^{\circ}\text{C} < \Delta T \leq 10^{\circ}\text{C}$  ±1,0  
 $10^{\circ}\text{C} < \Delta T \leq 20^{\circ}\text{C}$  ±0,8  
 $20^{\circ}\text{C} < \Delta T \leq 145^{\circ}\text{C}$  ±0,6

б) абсолютной погрешности, °С, при измерении:

- температуры ±0,25  
- разности температур ±0,1

в) приведенной погрешности, %, при измерении давления ±0,5

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении расхода и объема воды при врезке пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) в диаметральной плоскости соответствуют таблице 2.

Таблица 2

Диаметры УПР, мм	Диапазон изменения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерении:		
		Расхода		Объема
		по индикатору	по импульсному выходу	
15-40	I	(±1,0)	(±1,0)	(±1,0)
	II	(±1,5)	(±1,5)	(±1,5)
	III	(±2,0)	(±2,0)	(±2,0)
50-200	I	±1,0(±1,0)	±1,0(±1,0)	±1,0(±1,0)
	II	±1,5(±1,3)	±1,5(±1,3)	±1,5(±1,3)
	III	±2,0(±1,5)	±2,0(±1,5)	±2,0(±1,5)
≥200	I	±1,0	±1,0	±1,0
	II	±1,5	±1,5	±1,5
	III	±2,0	±2,0	±2,0

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении расхода и объема воды при врезке пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) по одной хорде для трубопроводов с Ду от 200 до 1800 мм соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Диаметры УПР, мм	Диапазон изменения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерении:		
		Расхода		Объема
		по индикатору	по импульсному выходу	
≥200	I	±1,0	±1,0	±1,0
	II	±1,5	±1,5	±1,5
	III	±1,75	±1,75	±1,75

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении расхода и объема воды при врезке пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) по двум хордам для трубопроводов с Ду от 200 до 1800 мм соответствуют значениям, приведенным в таблице 4:

Таблица 4

Диаметры УПР, мм	Диапазон изменения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерении:		
		Расхода		Объема
		по индикатору	по импульсному выходу	
≥200	I	±0,75	±0,75	±0,75
	II	±1,0	±1,0	±1,0
	III	±1,5	±1,5	±1,5

Примечания:

1. В скобках указаны значения погрешности при поверке теплосчетчика проливным способом, остальные значения - беспроливным способом при поверке по НД "Рекомендация. ГСИ. Теплосчетчик СТУ-1. Методика поверки. ТЕСС 00.030.00 МП";

2. Погрешности указаны для диапазонов Гнаиб, Гперех, Гнаим:

I - от Гнаиб до Гнаиб/10

II - от Гнаиб/10 до Гперех,

III - от Гперех до Гнаим.

Величины  $G_{\text{наиб}}$ ,  $G_{\text{наим}}$  и  $G_{\text{перех}}$  определяются из таблицы 1 для Ду от 15 до 200 мм. и по формулам (1), (2), (3) для Ду свыше 200 мм.

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчиков при измерении тепловой энергии, в зависимости от разности температур  $\Delta T$  в подающем и обратном трубопроводах, приведены в таблице 5:

Таблица 5

Разность температур	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
$5^{\circ}\text{C} < \Delta T \leq 10^{\circ}\text{C}$	$\pm 6,0 (\pm 5,0)$
$10^{\circ}\text{C} < \Delta T \leq 20^{\circ}\text{C}$	$\pm 5,0 (\pm 4,0)$
$20^{\circ}\text{C} < \Delta T \leq 145^{\circ}\text{C}$	$\pm 4,0 (\pm 3,0)$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении температуры  $T$  теплоносителя,  $^{\circ}\text{C}$   $\pm (0,6 + 0,004 \cdot T)$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении разности температур  $\Delta T$  теплоносителя  $^{\circ}\text{C}$   $\pm (0,1 + 0,001 \cdot \Delta T)$

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении расхода теплоносителя при использовании серийно выпускаемых преобразователей расхода,  $\% \pm 2,0$

Условия эксплуатации составных частей теплосчетчика:

а) вычислителя

- температура окружающей среды,  $^{\circ}\text{C}$  от +5 до +50  
 - относительная влажность окружающей среды при температуре +35  $^{\circ}\text{C}$ , %, не более 93

б) преобразователя расхода (ПЭП)

- температура измеряемой среды,  $^{\circ}\text{C}$  от +1 до +150  
 - температура окружающей среды,  $^{\circ}\text{C}$  от -40 до +60  
 - относительная влажность окружающей среды при температуре +35  $^{\circ}\text{C}$ , %, не более 95

Параметры электрического питания:

- напряжение, В  $\approx 220 (+10 \%, -15 \%)$  или литиевая батарея 3 В  $50 \pm 1$

- частота сети при питании  $\approx 220$  В, Гц 5

Потребляемая мощность, ВА, не более

Габаритные размеры и масса теплосчетчиков и его составных частей, входящих в комплект поставки, приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Габаритные размеры, м, не более	Масса, кг, не более
1. Вычислитель	0,190×0,090×0,065	0,7
2. Кабель РК-50-2-11	от 4×5 до 4×200	8
3. Кабель КММ	от 5 до 200	8
4. Первичный преобразователь	от 0,340×Ø0,160 до 0,640×Ø0,445 в зависимости от Ду	От 3,2 до 184 в зависимости от Ду
5. Комплект термометров КТПТР	от 0,08 до 0,3 в зависимости от Ду	0,3

Средняя наработка на отказ, ч, не менее

50000

Срок службы, лет, не менее

10

Таблица 7

Тип преобразователя расхода	Д <sub>у</sub> , мм	Диапазон измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч	Способ преобразования
IMW, M-T, E-T, WS, WP	15...200	0,09...600	Тахометрический
WPD	50...300	0,3...2000	
ОСВИ	25...40	0,14...20	
ВСТ	15...250	0,15...1200	
ВСГ	15...250	0,15...1200	
ВМГ	50...200	1,5...500	
МЕТРАН-310Р	25...200	0,18...700	Вихревой
ВЭПС-ТИ	20...200	0,02...630	
ВРТК-2000(ВІР)	15...350	0,064...1600	
ПРЭМ	15...150	0,045...630	Электромагнитный
ПРЭМ-2	15...150	0,045...630	
ЭРСВ(ВЗЛЕТ ЭР)	10...200	0,04...1357	
МР400 («ВЗЛЕТ ЭР»)	10...150	0,085...763	
РМ-5	100...300	0,0025...2500	
ИПРЭ-7	10...200	0,014...900	
АС- 001	15...80	0,012...90	Ультразвуковой
UFC002R	50...2000	2,4...100000	
УРСВ-010М	50...4200	2,25...0,03 Д <sub>у</sub> <sup>2</sup>	
СУР-97	25...2000	20...125000	
ULTRANEAT 2WR	20...100	1,2...1200	
УРЖ2К	15...1800	0,05...99000	
УРЖ2КМ	15...1800	0,05...99000	

Таблица 8

Условное обозначение	Обозначение НСХ	Класс точности	Длина монтажной части, мм.	Примечания
КТСПР 9514	100П	А,В	80-500	2 подобранных преобр.
КТСПР 001	100П	В	60-1000	2 подобранных преобр.
ТСП-0193	100П	А,В	80-500	2 подобранных преобр.
ТСМ-0193	100М	В	80-500	2 подобранных преобр.
КТПТР-01	100П	А,В	80-500	2 подобранных преобр.
КТПТР-02	100П	А,В	80-500	3 подобранных преобр.
КТСП-Н	100П	А,В	80-500	2 подобранных преобр.
КТСП-Р	100П	А,В	80-500	2 подобранных преобр.

Таблица 9

Условное обозначение преобразователя	Класс точности	Верхний предел измерений, МПа
Сапфир 22М	0,25; 0,5	1,6
Метран 43	0,25; 0,5	1,6
ПДИ 1600	0,25; 0,5	1,6
МИДА-ДИ	0,25; 0,5	1,6

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

На лицевую панель теплосчетчика по технологии предприятия – изготовителя способом принтерной печати наносится Знак утверждения типа. Знак утверждения типа наносится так же на титульный лист руководства по эксплуатации ТЕСС 00.030.00 РЭ способом типографской печати.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект базовой поставки расходомеров соответствует таблице 11.

Таблица 11

Наименование	Обозначение	Кол шт.	Примечание
Теплосчетчик ультразвуковой ТЕСС 00.030.00	СТУ-1	1	Модификация согласно заказа
Пьезоэлектрический датчик ИЯКН.433.645.003 ТУ	в том числе: ПЭП 3 (ООО "Энергоремонт", г. Самара)	4*	
Пьезоэлектрический датчик ТУ4213.001.25261434-98	или ППМ-1 (ООО "ТИССА" г. Ульяновск)	4*	
	Арматура для крепления пьезоэлектрического датчика	4*	
ТЕСС 00.030.00 РЭ	Руководство по эксплуатации.	1	
ТЕСС 00.030.00 МП	Рекомендация. "ГСИ. Теплосчетчик СТУ-1. Методика поверки. ТЕСС 00.030.00 МП".	1	

\* - поставка осуществляется для двухканального беструбного варианта ТС

\*\* - комплектуется держателем, спецгайкой, паронитовой прокладкой.

## ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии с рекомендацией. "ГСИ. Теплосчетчик СТУ-1 . Методика поверки. ТЕСС 00.030.00 МП", утвержденной ГЦИ СИ ВНИИР.

Перечень оборудования, необходимого для проливной и беспроливной поверок, приведен в НД "Рекомендация. ГСИ. Теплосчетчики СТУ-1 . Методика поверки. ТЕСС 00.030.00 МП".

Основные средства поверки:

- поверочные установки с пределами погрешностей не более  $\pm 0,3 \%$ ;
- частотомер электронно-счетный ДЛИИ2.721.006 ТУ;
- ртутный термометр ТЛ-4, класс точности 0,1;
- секундомер СОС пр-26-2-000 "АГАТ" 4295.

Межповерочный интервал – 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия. ГОСТ Р 51649-2000.
2. Рекомендация ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений.
3. Счетчики тепловой энергии и количества теплоносителя. МИ 2412-97.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип теплосчетчиков СТУ-1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Теплосчетчики прошли испытания на соответствие в органе по сертификации продукции и услуг ЗАО "Республиканский сертификационный методологический центр "ТЕСТ-ТАТАРСТАН", г. Казань, POSS RU.0001.10АЯ54 (Сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ54.ВО4860 от 04.02.2004 № 5931759).

Изготовитель: ЗАО Фирма "ТЕСС-Инжиниринг",  
428005 г. Чебоксары, ул. Гражданская, 85 б.  
Тел./факс: (8352) 34-18-61, 34-18-62, 62-73-81,  
62-75-98

Генеральный директор

ЗАО Фирма "ТЕСС-Инжиниринг"



Н.А.Серафимов