

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



"СОГЛАСОВАНО"
СИ ФГУП "ВНИИМС"

В.Н. Яншин

август 2007 г.

Теплосчетчики "ТАРАН-Т"	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>35830-07</u> Взамен №
----------------------------	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4218-003-10850797-2007

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики "ТАРАН-Т" (далее ТС) предназначены для измерения и учета количества теплоты и теплоносителя.

Область применения – объекты промтеплоэнергетики, предприятия тепловых сетей, объекты теплоснабжения промышленного и бытового назначения, в том числе для целей коммерческого учета.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия теплосчетчика основан на вычислении тепловой мощности и количества теплоты по величине расхода жидкости, разности ее температур в прямом и обратном трубопроводах теплосистемы и интервалу времени измерения.

Конструктивно ТС может состоять из одного или нескольких (до 32) первичных преобразователей расхода ТАРАН-Т/Д_р (далее ППР), двух или более (до 32) термоэлектрических преобразователей градуировки ХА, либо платиновых термометров сопротивления 100П (ТАРАН-Т/Д_т), двух или более преобразователей давления, соответствующего количеству усилителей-нормопреобразователей ТАРАН-Т/НП (4 расходных канала и 4 температурных канала) и одного тепловычислителя. При максимальной комплектации с его помощью можно осуществлять контроль за потреблением теплоэнергии и всеми измеряемыми и вычисляемыми параметрами в восьми системах теплоснабжения открытого типа.

ППР является комбинированным прибором. Принцип действия его основан на измерении частоты отрыва вихрей от турбулизатора, выполненного в виде трапецеидальной призмы, помещенного в поток жидкости, протекающей по трубопроводу. Частота следования вихрей по каналу расходомера прямо пропорциональна расходу жидкости, статическая характеристика преобразования расходомера описывается линейной функцией.

Преобразование гидродинамических вихрей в электрический сигнал в ППР осуществляется с помощью магнитной системы на постоянных магнитах и пары потенциальных электродов (токосъемников). Турбулизатор изготавливается из нержавеющей стали, острые кромки турбулизатора для увеличения долговечности прибора притуплены.

ППР могут устанавливаться горизонтально, вертикально и под любым углом к горизонту. Рекомендуемые прямые участки трубопроводов, необходимые для стабилизации расхода в канале расходомера: до преобразователя – $5 D_y$, после преобразователя – $2 D_y$ (отсчет от продольной оси турбулизатора).

ППР работает при кинематической вязкости жидкости не более $5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$, диапазон перекрываемых расходов $G_{\text{max}}/G_{\text{min}} = 120:1$, диапазон измеряемых температур $(0 \div 200)^\circ\text{C}$, диапазон измеряемых давлений $(0 \div 2,5) \text{ МПа}$.

Термопреобразователи служат для измерения температур в подающем и обратном трубопроводах и разности этих температур.

Функции, выполняемые тепловычислителем:

- сбор и первичная обработка сигналов от ППР и температуры;
- определение характеристик потока жидкости и температуры рабочей среды с применением методов амплитудного и спектрального анализа;
- вычисление интегральных характеристик (количества теплоты и объема прошедшей жидкости);
- отображение результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее;
- накопление информации во внутренней энергонезависимой памяти контроллера с возможностью последующей перезаписи на гибкий диск, вывода на принтер или передачи на центральный компьютер по линии связи в одном из стандартов – RS-232-C (до 18 м), RS-422 или RS-485 (до 1200 м). Глубина архивации не менее 60 суток;
- формирование управляющих воздействий в виде аналоговых сигналов, цифровых сигналов и дискретных сигналов типа “сухой контакт”;

Теплосчетчики в зависимости от конфигурации теплосистемы (схемы теплового пункта) выполняют измерения тепловой энергии Q , Гкал (ГДж), в соответствии с уравнениями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Номер уравнения	Уравнения измерений	Примечания
1	$Q = M_1 \cdot (h_1 - h_x^k)^{1)}$	M_1, M_2, M_p и M_r – масса теплоносителя, прошедшего по подающему, обратному, подпиточному и ГВС трубопроводам, т; h_1 и h_2 – энтальпия теплоносителя соответственно в подающем и обратном трубопроводах, Гкал/т (ГДж/т); h_x^k – условное (договорное с энергоснабжающей организацией) значение энтальпии холодной воды, Гкал/т (ГДж/т)
2	$Q = M_{1,2} \cdot (h_1 - h_2)$	
3	$Q = M_1 \cdot (h_1 - h_x^k) - M_2 \cdot (h_2 - h_x^k)^{3)}$	
4	$Q = M_1 \cdot h_1 - M_2 \cdot h_2$	
5	$Q = M_1 \cdot h_2 + (M_1 - M_2) \cdot (h_2 - h_x^k)^{2)3)}$	
6	$Q = M_1 \cdot (h_1 - h_2) + (M_1 - M_2) \cdot h_2$	
7	$Q = M_{1,(2)} \cdot (h_1 - h_2) + M_r \cdot (h_{2,(1)} - h_x^k)^{2)}$	
8	$Q = M_{1,(2)} \cdot (h_1 - h_2) + M_r \cdot h_{2,(1)}$	
9	$Q = M_1 \cdot h_1 - M_2 \cdot h_2 - M_p \cdot h_x$	
¹⁾ При измерении тепловой энергии в соответствии с данным уравнением вместо h_x^k может использоваться h_x . В этом случае значение температуры холодной воды t_x , для которого определяется h_x , вводится в вычислитель посредством интерфейса RS232 (RS485)		
²⁾ Уравнения 3 и 5 тождественно равны.		

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Теплосчетчик ТАРАН-Т относится к классу 1 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006.

Его технические и метрологические характеристики указаны в таблице 2.

Таблица 2

1	Рабочая среда	Вода и другие электропроводящие жидкости.
2	Диаметр условного прохода проточной части первичного преобразователя, мм	15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 150, 200, 300, 350, 400, 500, 600, 700, 800.
3	Массогабаритные показатели	Габаритные размеры и масса ППР даны в таблице 3.
4	Диапазон измеряемых скоростей жидкости, м/с	0,067 ÷ 7,5 (1:120)
5	Емкость счетчика объема жидкости, м ³	0 ÷ 2 ³²
6	Диапазоны измерений расхода тепловой мощности	Указаны в таблице 3
7	Емкость счетчика тепловой энергии, (Гкал)	0 ÷ 2 ³²
8	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода и объема в диапазоне измерений (0,008-1,0)D _{max} соответственно не более, %; распределение погрешности по шкале прибора описывается функцией	$\pm (0,8 \div 0,2)$ $\delta_D^{\%} = 1/1,192 + 0,072 D - 0,00034D^2$ $D = (0,8 \div 100)\%$
9 ¹	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения тепловой мощности и количества теплоты при $\Delta t \geq 10$ °С и $D \geq 0,2 D_{max}$ ($q \geq 0,02 q_{max}$), не более, %	±2,0
10 ¹	Пределы относительной погрешности измерения тепловой мощности и количества теплоты при $\Delta t \geq (3-10)$ °С и $D \geq (0,008-0,2)D_{max}$ ($q = 0,00025 q_{max}$), не более, %	4,0
11 ²⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры теплоносителя в диапазоне (20-160) °С, не более, °С Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения разности температур, не более, °С	$\pm 0,08^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,12^{\circ}\text{C}$
12	Выходные сигналы: постоянный ток 0÷5 (4÷20) мА цифровой код RS-232/422/485 дискретный типа "сухой контакт"	от 2 до 16 каналов 1 порт 4 канала

13	Параметры питания: напряжение, В частота, Гц	85 ÷ 264 47 ÷ 440
14	Температура контролируемой среды, °С	от 2 до 200
15	Давление контролируемой среды, МПа	от 0 до 2,5
16	Температура окружающей среды, °С	5 ÷ 50
17	Исполнение	пылевлагонепроницаемое виброустойчивое IP-65
18	Вероятность безотказной работы за 8000 часов, $P_{\text{дов}} = 0,95$	0,85
19	Технический ресурс и срок службы, не менее, лет	15
¹⁾ При измерении энергии по всем формулам таблицы 1 ²⁾ При индивидуальной поверке каналов измерения температуры		

Таблица 3. Диапазоны измерений расхода тепловой мощности

Ду, мм	15	20	25	32	40	50
Расход, м ³ /ч	0,04 ÷ 4,8	0,07 ÷ 8,4	0,11 ÷ 13,2	0,16 ÷ 20,0	0,3 ÷ 36,0	0,45 ÷ 54,0
Тепловая мощность, ГДж/ч	1,2 · 10 ⁻³ ÷ 2,0	1,75 · 10 ⁻³ ÷ 3,35	2,71 · 10 ⁻³ ÷ 5,44	4,2 · 10 ⁻³ ÷ 9,0	7,3 · 10 ⁻³ ÷ 15,09	0,011 ÷ 22,6
Тепловая мощность, Гкал/ч	2,9 · 10 ⁻⁴ ÷ 0,48	4,2 · 10 ⁻⁴ ÷ 0,80	6,8 · 10 ⁻⁴ ÷ 1,3	1,1 · 10 ⁻³ ÷ 2,16	1,8 · 10 ⁻³ ÷ 3,6	2,7 · 10 ⁻³ ÷ 5,4

Продолжение таблицы 3

Ду, мм	65	80	100	150	200	300
Расход, м ³ /ч	0,75 ÷ 90,0	1,1 ÷ 132,0	1,75 ÷ 210,0	4,0 ÷ 480,0	7,0 ÷ 840,0	16,0 ÷ 1920,0
Тепловая мощность, ГДж/ч	0,019 ÷ 37,6	0,033 ÷ 56,5	0,044 ÷ 87,9	0,1 ÷ 200,8	0,17 ÷ 347	0,4 ÷ 799
Тепловая мощность, Гкал/ч	0,0045 ÷ 9,0	0,068 ÷ 13,5	0,011 ÷ 21,0	0,024 ÷ 48,0	0,042 ÷ 83,0	0,096 ÷ 191

Продолжение таблицы 3

Ду, мм	350	400	500	600	700	800
Расход, м ³ /ч	21,5 ÷ 2580,0	28,5 ÷ 3420,0	44,0 ÷ 5280,0	63,5 ÷ 7620,0	86,50 ÷ 10380,0	113,0 ÷ 13560,0
Тепловая мощность, ГДж/ч	0,54 ÷ 1078,0	0,71 ÷ 1430,0	1,1 ÷ 2207	1,59 ÷ 3185	2,17 ÷ 4339	2,84 ÷ 5668
Тепловая мощность, Гкал/ч	0,13 ÷ 258,0	0,17 ÷ 342	0,26 ÷ 528	0,38 ÷ 762	0,52 ÷ 1038	0,68 ÷ 1356

Таблица 4. Габаритные размеры

Ду, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Ф, мм	100	100	115	115	110	114	132	180	200
Н, мм	276	276	292	292	274	311	332	348	376
L, мм	155	155	177	177	190	229	258	298	368
М, кг	2,3	3,5	4,2	4,8	6,2	8,0	15,3	10,7	16,1

Продолжение таблицы 4

Ду, мм	150	200	300	350	400	500	600	700	800
Ф, мм	250	300	400	450	500	600	700	800	900
Н, мм	450	500	600	700	750	850	950	1050	1150
L, мм	540	720	1080	1260	1440	1800	2160	2520	2880
М, кг	31,1	51,5	128,5	188,9	279,7	414,8	577,5	914,4	1173,7

1) Ф – диаметр фланца

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на тепловычислитель ТС фотохимическим способом, и титульных листах эксплуатационной документации типографским способом..

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Первичный преобразователь расхода "ТАРАН-Т/Д_В" 1...32 шт.
 Первичный преобразователь температуры "ТАРАН-Т/Д_Т"2...16 шт.
 Первичный преобразователь давления с эл. выходом (0...5/4..20 мА).....2...16 шт.
 Нормирующий преобразователь "ТАРАН-Т/Д-НП".....1..8 шт.
 Тепловычислитель "ТАРАН-Т/И" 1 шт.
 Линия связи из компенсационного провода ХА между нормирующим преобразователем и первичным преобразователем температуры до 10 м2...16 шт.
 Эксплуатационная документация (Руководство по эксплуатации РЭ 4218-003-10850797-2006, паспорт ПС 4218-003-10850797-2006, методика поверки И.9304 МУ, методика градуировки и поверки МИ 2576-2000, методика поверки МИ 2577-2000).....по 1 экз.

Поверка расходомера-счетчика осуществляется в соответствии с методиками поверки:

1. "ГСИ. Расходомер-счетчик количества жидкости и теплоты (теплосчетчик) "ТА-РАН-Т". Методика поверки И.9304 МУ", утвержденная РОСТЕСТ-МОСКВА 19.02.94. (1.р.24125-94)
2. "ГСИ. Расходомер-счетчик количества жидкости и теплоты (теплосчетчик) "ТА-РАН-Т". Методика градуировки и поверки с применением геометрического метода измерений МИ 2576-2000", утвержденная ВНИИМС 04.02.2000г.
3. "ГСИ. Расходомер-счетчик количества жидкости и теплоты (теплосчетчик) "ТА-РАН-Т". Методика поверки с применением взаимоспектрального метода измерений МИ 2577-2000", утвержденная ВНИИМС 04.02.2000г.

Основное поверочное оборудование:

- установка расходомерная поверочная класса точности не ниже 0,15;
- образцовые платиновые термометры сопротивления с абсолютной погрешностью $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$ в диапазоне рабочих температур $(2\div 200)^{\circ}\text{C}$;
- образцовый генератор сигналов низких частот $1 \div 200$ Гц;
- частотомер-хронометр типа ЧЗ-35 по И.22.721.031 ТУ;
- омметр цифровой типа Щ-306-1 $(0\div 100)$ Ом класса точности 0,01.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997. Изделия ГСП. Общие технические требования.

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006. Теплосчетчики. Часть 1-6.

ГОСТ Р 51649. Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 51522-99. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения.

Технические условия ТУ 4218-003-10850797-2006.

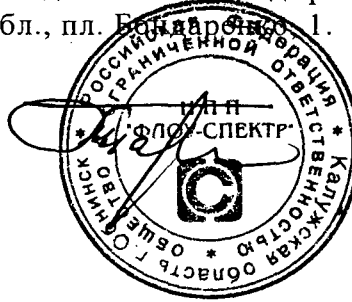
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип теплосчетчика "ТАРАН-Т" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен

при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Зарегистрирована декларация соответствия теплосчетчиков "ТАРАН-Т" требованиям безопасности и электромагнитной совместимости в системе ГОСТ Р № РОСС RU.МЕ65.Д00167 органом по сертификации средств измерений ОС "Сомет", аттестат аккредитации РОСС RU.0001.11МЕ65.

Изготовитель -научно-производственное предприятие "Флоу-Спектр",
249033, г. Обнинск Калужской обл., пл. Белиарского, 1.
Тел./факс: (48 439) 9 87 83
Генеральный директор
ООО НПП "Флоу-Спектр"



В.Д.Таранин