

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора ГЦИ СИ ГУП

Д.И.Менделеева»

В.С.Александров

2001 г.

Теплосчетчики ТСК5

Внесены в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный № 20196-01
Взамен № 20196-00

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4217-029-50932134-2000.

Назначение и область применения

Теплосчетчики предназначены для измерений и регистрации параметров теплоносителя (расхода, объема, массы, температуры, давления, их средних и итоговых значений), времени работы и количества теплоты (тепловой энергии) при контроле и учете, в том числе коммерческом, в водяных и паровых системах теплоснабжения потребителей и производителей тепловой энергии.

Описание

Принцип действия теплосчетчиков основан на преобразовании вычислителем сигналов, поступающих от преобразователей, в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением, на основании известных зависимостей, тепловой энергии.

Конструктивно теплосчетчики состоят из отдельных серийно выпускаемых функциональных блоков (преобразователей и вычислителя).

В состав теплосчетчиков входят преобразователи расхода и объема различного принципа действия (таблица 1), медные и платиновые термопреобразователи с номинальным сопротивлением 50, 100 или 500 Ом по ГОСТ 6651, преобразователи давления и перепада давления с выходным сигналом постоянного тока в диапазонах (0 – 5) и/или (0(4) – 20) мА и вычислительное устройство – вычислитель количества теплоты ВКТ-5.

Регистрация измерительной информации на внешнем устройстве (принтере, ПЭВМ и т.п.) осуществляется посредством интерфейсов RS232, RS485 и Centronics.

Основные технические характеристики

1. Теплосчетчики в рабочих условиях эксплуатации в зависимости от их комплектации преобразователями расхода имеют технические характеристики, указанные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Тип преобразователя расхода, номер его эксплуатационного документа	Диаметр условного прохода, Ду, мм	Пределы или диапазон измерения расхода, м ³ /ч		Максим. значение температуры, °С
		G _{наим}	G _{наиб}	
ВРТК-2000 (ВПР), ИВКА.437231.001 РЭ (В)	15-350	0,016 G _{наиб}	4-1600	150
ВЭПС, 5Б2423.000.00 ТО (В)	25-300	0,03 G _{наиб}	10-1600	150

Продолжение таблицы 1

ВЭПС-ТИ, ПШБ.407131.001 ТО (В)	20-200	0,04G _{наиб}	4-630	150
ДРК-В, ИСУН.407131.004 ТО (В)	25-100	0,04 G _{наиб}	10-200	150
МЕТРАН-300ПР, СПК.407131.026 ТО (В)	25-200	0,04 G _{наиб}	9-700	150
ПРЭМ, РБЯК.407111.014 РЭ (Э)	20-100	0,005...0,0067G _{наиб}	9 - 288	150
МР400, В25.00-00.00 ТО (Э)	10--150	0,04 G _{наиб}	3,39-763	150
ПРМТ, РБЯК.400710.001 РЭ (Т)	32, 50, 100	0,1 G _{наиб}	1-100	150
ВСТ, РЭ 4213-200-03215076-98 (Т)	15, 20 25-250	0,04G _{наиб} 0,05...0,08G _{наиб}	3, 5 7-1000	90 150
ВМГ, 6627.00.00.00 ПС (Т)	50-200	0,025G _{наиб}	60-500	150
ОСВИ, 6537.00.00.00 ПС (Т)	25-40	0,02G _{наиб}	7-20	90
WPD, M-T150QN, фирма PREMEX s.r.o. (Т)	20-300	0,03...0,09 G _{наиб}	3-1000	150
M-T,WS,WP, фирма RAAB KARCHER (Т)	15-200	0,02... 0,05 G _{наиб}	1,5-600	120
ДРК-З, ИСУН.407453.005 ТО (У)	80-4000	0,01...0,015 G _{наиб}	18-450000	150
ДРК-С, ИСУН.404131.003 ТО (У)	50-350	0,02 G _{наиб}	145-1000	150
ЕЕМ-Q, фирма DANFOSS A/S (У)	15-50	0,04 G _{наиб}	1,5-15	150
SONOFLO, фирма DANFOSS A/S (У)	25-250	0,04 G _{наиб}	6-1000	150
ULTRAFLOW, фирма KAMSTRUP (У)	15-250	0,04 G _{наиб}	1,2-2000	150
UFM001, ЯЛБИ.421457.003 ПС (У)	50-1000	0,04 G _{наиб}	85-34000	150
UFM003, ЯЛБИ.421457.008 РЭ (У)	15-40	0,02...0,04 G _{наиб}	4,5-30	150
UFM005, ЦШЮ-5.00.00 РЭ (У)	15-1600	0,04 G _{наиб}	2-36200	150
РУ2К, ЯЛБИ.421457.013 РЭ (У)	10-1800	0,04 G _{наиб}	2-110000	150
СУР-97, 407251.002 ТО (У)	25-300	0,01 G _{наиб}	20-2500	150
УРЖ2К, ТЕСС.421457.013 (У)	15-1800	0,04 G _{наиб}	0,034Ду ²	150
УЗР-В-М "АКУСТРОН" УКВП.407251.001 ПС (У)	50-2000	0,03 G _{наиб}	72-113400	150
UFC002R, АРМИ.407.250.001 РЭ(У)	50-2000	0,04 G _{наиб}	60-100000	150
УЗС-1, 407251.002 ТО (У)	15-2400	0,016 G _{наиб}	6,3-150000	150
УПР-1, 407151.002 ТО (У)	15-2400	0,016 G _{наиб}	6,3-150000	150
УРСВ-010 В10.10-00.00 ПС (У)	50-1600	0,284Ду	0,028Ду ²	150
УРСВ-010М «ВЗЛЕТ РС», В35.30-00.00 ТО (У)	50-4200	0,03G _{наиб}	0,03Ду ²	150
УРСВ «ВЗЛЕТ МР»,В12.00-00.00 РЭ (У)	10-5000	0,2Ду/р	0,03Ду ²	150
ИПРЭ-3,ЛГ ФИ.407212.001 РЭ (Э)	32-200	0,04 G _{наиб}	22,7-900	150
ИПРЭ-1(1М), 4Е2.833.758 ТО (Э)	32-200	0,05 G _{наиб}	5,6-900	150
ВПС, ПШБ.407131.002 РЭ (В)	20-200	0,04 G _{наиб}	4-630	150
ПРЭМ-2, РБЯК.407111,034 РЭ (Э)	15-150	0,0067 G _{наиб}	6,7-630	150
UFM500, фирма "KROHNE" (У)	>50	0,028 G _{наиб}	31,25- 100000	150
ИР-45, ИАПБ.407211.001 ПС (Э)	10-300	0,05 G _{наиб}	2,5-2500	150
«ВЗЛЕТ ЭР» ЭРСВ, В41.00-00.00 РЭ(Э)	10-200	0,012 G _{наиб}	3,39-1357	150
UFC-003R, АРМИ.407.250.003 РЭ(У)	20-50	0,025 G _{наиб}	2,5-25	150
ЕТ, WP, МТ, фирма "ЦЕННЕР ГРУППА" (Т)	15- 250	0,04...0,05 G _{наиб}	3-800	90; 120; 130; 150
IMW, M-T, E-T, WS, WP, фирма "VITERRA E.S." (Т)	15-200	0,03...0,06 G _{наиб}	3-600	90; 120, 130
ДРГ-М, 311.01.00.000 РЭ (В)	50-150	0,025 G _{наиб}	160-5000	200
ETW Водоучет, МТW Водоучет, ЗАО «Компания Верле» (Т)	15-50	0,04...0,1 G _{наиб}	1,5-30	90;150
Примечание – В-вихревой, Т-тахометрический, У-ультразвуковой, Э-электромагнитный				

Таблица 2

Измеряемая величина	Пределы допускаемых значений относительной погрешности
Количество теплоты (тепловой энергии), ГДж (Гкал):	
разность температур воды: $3\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t < 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 6\%$
разность температур воды: $10\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t < 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ или диапазон расхода пара от 10 до 30 %	$\pm 5\%$
разность температур воды: $20\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t \leq 147\text{ }^{\circ}\text{C}$ или диапазон расхода пара от 30 до 100 %	$\pm 4\%$
Масса воды, т	$\pm 2\%$
Масса пара, т	$\pm 3\%$
Объем (объемный расход) воды, м^3 ($\text{м}^3/\text{ч}$)	$\pm 2\%$
Температура, $^{\circ}\text{C}$	$\pm (0,35 + 0,005t)\text{ }^{\circ}\text{C}$
Разность температур, $^{\circ}\text{C}$	$\pm (0,12 + 0,001\Delta t)$
Давление, МПа ($\text{кгс}/\text{см}^2$)	$\pm 2\%$
Время, ч	$\pm 0,02\%$

2. Теплосчетчики обеспечивают измерение количества потребленной тепловой энергии в соответствии с уравнением (1):

$$Q = K_q [M_{1(2)}(h_1 - h_2)], \quad [\text{ГДж (Гкал)}] \quad (1)$$

Вычисление количества отпущенной тепловой энергии осуществляется в соответствии с уравнениями (2) и (3), количества тепловой энергии, содержащейся в теплоносителе единичного трубопровода – в соответствии с уравнением (4):

$$Q = K_q(M_1 h_1 - M_2 h_2 - M_x h_x), \quad [\text{ГДж (Гкал)}] \quad (2)$$

$$Q = K_q [M_1 (h_1 - h_x) - M_2 (h_2 - h_x)] \quad (3)$$

$$Q = K_q M_{1, (2, x)} h_{1, (2, x)} \quad (4)$$

где: M_1 и M_2 – масса теплоносителя, отпущенная источником или полученная потребителем по подающему трубопроводу (паропроводу), и масса теплоносителя, полученная источником или возвращенная потребителем по обратному трубопроводу, (конденсатору) соответственно, т;

M_x – масса холодной (подпиточной) воды, израсходованной на подпитку, т;

h_1 и h_2 – энтальпия теплоносителя в подающем (паропроводе) и обратном (конденсаторе) трубопроводах соответственно, Гкал/т;

h_x – энтальпия холодной (подпиточной) воды, Гкал/т;

K_q – системный коэффициент ($K_q=1$ в системе МКС, $K_q=4,1868$ в системе СИ).

3. Теплосчетчики, при использовании подобранных пар преобразователей объема (расхода) или при настройке вычислителя на их номинальную функцию преобразования, обеспечивают измерение масс теплоносителя в двух трубопроводах с разностью относительных погрешностей, не превышающей по абсолютной величине значения, соответствующего:

- значению, приведенному в свидетельствах о поверке или паспортах подобранной пары преобразователей;

- значению, приведенному в свидетельстве о поверке или паспорте теплосчетчика.

4. Теплосчетчики обеспечивают архивирование глубиной 45 суток информации о среднечасовых и среднесуточных параметрах теплоносителя и количества тепловой энергии, а также регистрацию информации о массе и количестве тепловой энергии с нарастающим итогом.

5. Теплосчетчики обеспечивают контроль диапазона параметров входных сигналов с идентификацией нарушения диапазона соответствующим кодом.

6. Питание вычислителя теплосчетчиков осуществляется от сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В частотой 50 Гц.

Питание преобразователей осуществляется напряжением, значения которого приведены в их эксплуатационной документации.

7. Наибольшие значения массы и габаритных (присоединительных) размеров функциональных блоков теплосчетчиков соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Характеристика блока	Функциональный блок			
	Вычислитель	Преобразователь		
		расхода	температуры	давления
Масса, кг	1,5	196	1,33	10,4
Габаритные или присоединительные размеры, мм	длина – 225	длина - 560	диаметр - 95	длина - 152
	ширина – 80	ширина - 920	длина - 1000	ширина - 305
	высота – 180	высота - 560		высота - 160

8. Теплосчетчики обеспечивают свои технические характеристики в следующих рабочих условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха – от 5 до 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – не более 93 %;
- отклонение напряжения питающей сети – плюс 10 %, минус 15 % от номинального;
- отклонение частоты питающей сети - ± 2 % от номинальной.

9. Средняя наработка на отказ не менее 50000 ч.

10. Срок службы не менее 12 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Знак утверждения типа на функциональные блоки теплосчетчика наносится в соответствии с требованиями их документации.

Комплектность

Комплектность соответствует таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол	Примечание
Теплосчетчик	ТСК5	1	Согласно карты заказа
Паспорт	РБЯК.400880.029 ПС	1	
Руководство по эксплуатации (методика поверки – раздел 11)	РБЯК.400880.029 РЭ	1	
Эксплуатационная документация на функциональные блоки			Согласно комплекта поставки каждого функционального блока

Поверка

Поверку теплосчетчиков осуществляют в соответствии с документом по поверке в составе эксплуатационной документации РБЯК.400880.029 РЭ, утвержденным ГЦИ СИ ГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в июле 2000 г.

Основные средства измерений и оборудование, необходимые для поверки:

1. Установка расходомерная поверочная (характеристики не хуже):

- диапазон воспроизведения расхода (0,045-1000) м³/ч;
 - относительная погрешность не более $\pm 0,3 \%$
 - 2. Магазин сопротивления Р4831. Диапазон – (0-10⁶) Ом, класс – 0,02/10⁻⁶.
 - 3. Прибор для поверки вольтметров В1-13 – 2 шт. Диапазон тока – (0-100) мА, класс 0,025.
 - 4. Генератор сигналов ГЗ-110. Диапазон частот – (0,01-1000) Гц, погрешность – $\pm 6 \times 10^{-6}$.
- Межповерочный интервал 4 года.
Межповерочный интервал функциональных блоков теплосчетчика в соответствии с НД на их поверку.

Нормативные и технические документы
Теплосчетчики ТСК5. Технические условия ТУ 4217-029-50932134-2000.

Заключение

Теплосчетчики ТСК5 соответствуют требованиям технических условий ТУ4217-029-50932134-2000.

Изготовитель

ЗАО «НПФ Теплоком», 194044, г. С.-Петербург, Выборгская наб., д.45, т/ф (812) 103-72-10

Генеральный директор ЗАО "НПФ Теплоком"



Я.М.Чернов

Руководитель лаборатории ГЦИ СИ ГУП
«ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



В.И.Мишустин