

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики ТТ-9

Назначение средства измерений

Теплосчетчики ТТ-9 предназначены для измерений и регистрации параметров теплоносителя (расхода, температуры, давления), количества теплоносителя и количества теплоты в водяных системах теплоснабжения.

Описание средства измерений

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

Теплосчетчики являются комбинированными средствами измерений, состоящими из функциональных блоков (составных частей) - средств измерений утвержденного типа: вычислителей количества теплоты ВКТ-7 (рег. номер 23195-11), электромагнитных расходомеров «ПитерФлоу РС» (рег. номер 46814-11), термопреобразователей сопротивления и их комплектов, и преобразователей давления, типы которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип термопреобразователей сопротивления и их комплектов (рег. номер)	Тип преобразователей давления (рег. номер)
ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19 (46155-10) ТСП-Н (38959-08) ТЭМ 100 (40592-09) ТС-Б-Р (43287-09) КТПТР (46156-10) КТСП-Н (38878-08) ТЭМ 110 (40593-09) КТС-Б (43096-09)	СДВ (28313-11) ПДТВХ-1 (43646-10) НТ (26817-08) КОРУНД (47336-11)

В составе теплосчетчиков могут применяться другие типы преобразователей давления по ГОСТ 22520-85 с выходным токовым сигналом в диапазоне изменения тока от 4 до 20 мА и платиновых термопреобразователей с номинальным сопротивлением 100 или 500 Ом с классом допуска не хуже В по ГОСТ 6651-2009, зарегистрированные в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (Госреестре).

Основные функциональные возможности теплосчетчиков:

- ведение календаря и регистрация времени работы и времени отсутствия счета тепловой энергии;
- представление на табло текущих значений измеряемых величин;
- регистрация в энергонезависимых архивах и представление на табло часовых, суточных и месячных значений расхода, температуры, разности температур, разности масс и давления, итоговых значений объема, массы, тепловой энергии и времени наработки;
- диагностика неисправностей составных частей теплосчетчика, допустимых диапазонов измерений, отсутствия напряжения питания и выбор режима работы теплосчетчика при наличии диагностируемых ситуаций;
- представление измерительной и диагностической информации непосредственно или по линиям связи (коммутируемым или некоммутируемым) на внешние устройства (принтер, накопительный пульт, компьютер, модем) посредством интерфейсов RS232, RS485 и/или Ethernet.

Параметры электропитания, масса и габаритные размеры составных частей теплосчетчиков соответствуют требованиям их эксплуатационной документации.

Степень защиты составных частей теплосчетчиков от проникновения пыли и влаги не ниже IP54 по ГОСТ 14254-96.

Теплосчетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649-2000, а также ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 в части требований к метрологическим характеристикам.

Внешний вид теплосчетчика приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид теплосчетчика

Программное обеспечение.

Вычислители теплосчетчиков имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Структура и взаимосвязи частей ПО показана на рисунке 2.



Рисунок 2

Основные функции частей программного обеспечения:

- 1) Блок расчета расходов и объемов предназначен для расчетов их значений по результатам измерений выходных сигналов расходомеров;
- 2) Блок расчета температур предназначен для расчетов значений температур и их разности по результатам измерений выходных сигналов термометров сопротивления;
- 3) Блок расчета давлений предназначен для расчетов их значений по результатам измерений выходных сигналов преобразователей давления;
- 4) Блок расчета масс и теплоты предназначен для расчетов их значений по результатам расчетов объемов, температур, разности температур и давлений;
- 5) Блок архивации предназначен для расчетов и хранения средних и итоговых значений всех измеряемых величин;
- 6) Блок обмена предназначен для вывода через последовательный порт измерительной, диагностической и настроечной информации на внешние устройства приема;
- 7) Блок индикации предназначен для визуального отображения на табло вычислителя измерительной, диагностической и настроечной информации;
- 8) Блок реального времени предназначен для измерения времени работы вычислителя, времени действия диагностируемых ситуаций и ведения календаря;
- 9) Блок диагностики предназначен для контроля значений измеренных параметров на соответствие заданным значениям и формирования диагностических сообщений;
- 10) Блок опроса клавиатуры предназначен для формирования команд управления работой вычислителя.

Составные части теплосчетчиков обеспечивают защиту от несанкционированного вмешательства в их работу. Способы защиты и места пломбирования составных частей теплосчетчиков приведены в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений С по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО теплосчетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ВКТ-7	ПВ	§2.7	C7A4	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и пределы допускаемых значений относительных погрешностей при измерении параметров воды и количества теплоты в рабочих условиях применения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемых значений относительной погрешности, %	Примечание
Количество теплоты, ГДж (Гкал)	0 - 10 ⁷	$\pm (2 + 4\Delta t_w/\Delta t)$ ¹⁾	Класс С ГОСТ Р 51649, класс 1 ГОСТ Р ЕН 1434
		$\pm (3 + 4\Delta t_w/\Delta t)$ ²⁾	
Объем, м ³ ; масса, т	0 - 10 ⁸	$\pm 1,0$ ¹⁾ ; $\pm 2,0$ ²⁾	
Объемный расход, м ³ /ч	0 - 10 ⁶	$\pm (2 + 6/T)$	
Температура, °С	0 - 160	$\pm (0,4 + 0,005t)$ °С	Погрешность абсолютная
Разность температур, °С	Δt_w - 150	$\pm (0,5 + 4\Delta t_w/\Delta t)$ ³⁾	
Давление, МПа (кгс/см ²)	0 - 1,6 (0-16)	$\pm 1,0$	Погрешность приведенная

¹⁾ В диапазоне измерений расхода от Q₁₁ до Q_{max}.
²⁾ В диапазоне измерений расхода от Q₀₂ до Q₁₁.
³⁾ $\Delta t_w = 2$ °С при применении комплектов КППР класса 1, КТСП-Н с $\Delta t_{min} \leq 2$ °С; $\Delta t_w = 3$ °С при применении комплектов ТЭМ 110, КТС-Б, КТПР класса 2, КТСП-Н с $\Delta t_{min} = 3$ °С.

Примечание - Класс теплосчетчиков установлен с учетом метрологических характеристик его составных частей в соответствии с требованиями ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006.

Условные обозначения величин, принятые в таблице 3:

- T ≥ 16 - период измерения расхода, с;

- t – температура теплоносителя, °С;

- Δt , Δt_w и Δt_{min} - разность температур воды в подающем и обратном трубопроводе, ее наименьшее значение, измеряемое теплосчетчиком, и ее минимальное значение, измеряемое комплектом термопреобразователей, соответственно, °С;

- Q₁₁, Q₀₂ и Q_{max} – переходные значения и максимальное значение расхода соответственно, м³/ч.

Пределы допускаемых значений относительной погрешности при измерении тепловой энергии в отдельном трубопроводе, выраженные в процентах, соответствуют значениям, определяемым из выражения:

$$\delta = \pm [2,5 + 45/(t - t_x)],$$

где: t ≥ 30 °С – значение температуры теплоносителя, °С;

t_x ≤ 20 °С – условно постоянное значение температуры холодной воды, °С.

Пределы допускаемых значений относительной погрешности вычислителя теплосчетчиков при измерении времени не превышают ± 0,01 %.

Теплосчетчики устойчивы к установившимся отклонениям напряжения питания частотой (50 ± 1) Гц в диапазоне изменения от 187 до 242 В.

Теплосчетчики прочны и герметичны при воздействии на их составные части пробного давления, соответствующего не менее 1,25 от значения рабочего давления.

Теплосчетчики обеспечивают свои технические характеристики в рабочих условиях эксплуатации, характеризующихся следующими воздействующими факторами:

- температура окружающего воздуха в диапазоне от 5 до 50 °С;

- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре до 35 °С;

- атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа;

- синусоидальная вибрация частотой от 5 до 25 Гц с амплитудой смещения не более 0,1 мм.

Средняя наработка на отказ 50000 ч.

Средний срок службы 12 лет.

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вычислителя теплосчетчика в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол	Примечание
Теплосчетчик	ТТ-9	1 шт.	Состав согласно заказу
Паспорт	ТРОН.407290.003 ПС	1экз.	
Руководство по эксплуатации (раздел 11 «Методика поверки»)	ТРОН.407290.003 РЭ	1экз.	
Эксплуатационная документация на составные части			Руководство по эксплуатации, паспорт, методика поверки согласно комплекту поставки составной части

Поверка

осуществляется по методике раздела 11 «Методика поверки» руководства по эксплуатации ТРОН.407290.003 РЭ «Теплосчетчики ТТ-9», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 30 марта 2012 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

1. Установка расходомерная: диапазон воспроизведения расхода в соответствии с диапазоном поверяемого расходомера, значения пределов относительной погрешности не более 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности измерений поверяемого преобразователя расхода;
2. Паровой термостат типа ТП-5 для воспроизведения температуры кипения воды с погрешностью не более $\pm 0,03$ °С;
3. Нулевой термостат или сосуды Дьюара для воспроизведения температуры плавления льда с погрешностью не более $\pm 0,02$ °С;
4. Образцовый платиновый термометр сопротивления 2 разряда по ТУ 50-479-84;
5. Комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ, диапазон воспроизведения давления от 0,1 до 1,6 МПа, пределы основной погрешности 0,02 и 0,05 %;
6. Стенд СКС6. ТУ 4217-023-23041473-98.

Допускается применение других средств поверки и вспомогательного оборудования, предусмотренных НД на поверку составных частей теплосчетчика, включая средства поверки термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 8.461-2009 и преобразователей давления по МИ 1997-89.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в руководстве по эксплуатации ТРОН.407290.003 РЭ «Теплосчетчики ТТ-9».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ТТ-9

1. ГОСТ Р 51649-2000. «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006. «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования».
3. ТУ 4218-003-65987520-2012. «Теплосчетчики ТТ-9. Технические условия».

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «ТЕРМОТРОНИК».
ЗАО «ТЕРМОТРОНИК»
Россия, 193318, г. Санкт-Петербург, ул. Ворошилова, д. 2
Тел: +7.921-936-80-44, +7.921-996-57-03

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,
190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14
e-mail: info@vniim.ru, регистрационный номер № 30001-10.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



Е.Р.Петросян

« »

2012 г.