

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики жидкости и количества теплоты СВТУ-10М

Назначение средства измерений

Счетчики жидкости и количества теплоты СВТУ-10М (далее - счетчики), в зависимости от исполнения, предназначены для измерения количества теплоты (тепловой энергии) и (или) количества теплоносителя (жидкости) в водяных системах теплоснабжения, системах холодного и горячего водоснабжения (питьевой и технической воды).

Описание средства измерений

Счетчики состоят из следующих функциональных блоков:

- вычислитель;
- РУ с ультразвуковыми преобразователями расхода (РУ);
- термопреобразователи сопротивления (ТС).

Принцип работы счетчика состоит в измерении расхода теплоносителя (жидкости) и температуры теплоносителя в трубопроводах с последующим определением количества теплоты (тепловой энергии) и других параметров жидкости путем обработки измерений микропроцессорным устройством вычислителя счетчика.

Принцип определения расхода жидкости основан на измерении разности скоростей прохождения ультразвуковых сигналов по направлению и против направления потока теплоносителя (жидкости), протекающего через РУ. Температура теплоносителя на входе и выходе теплообменной системы или температура жидкости измеряется ТС.

Вычислитель по сигналам, поступающим от РУ и ТС, в зависимости от исполнения, индицирует значения количества теплоты, тепловой мощности, объема или массы теплоносителя (жидкости), температуры теплоносителя в подающем и (или) обратном трубопроводе, температуру холодной воды на источнике теплоснабжения, избыточного давления теплоносителя (жидкости), а также производит регистрацию и сохранение в памяти времени наработки и простоя, текущего времени и даты, средней измеренной температуры и давления за час и за сутки, а также времени и характера неисправностей в работе, почасовых и суточных значений количества теплоты, объема или массы теплоносителя (жидкости).

Счетчики, в зависимости от нормированных значений пределов допускаемых погрешностей при измерении количества теплоты и объема теплоносителя выпускают следующих модификаций: СВТУ-10М(М1), СВТУ-10М(М2).

В зависимости от выполняемых функций счетчики имеют следующие исполнения:

- СВТУ-10М(М1)-2, СВТУ-10М(М2)-2, СВТУ-10М(М1)-4, СВТУ-10М(М2)-4, СВТУ-10М(М1)-5, СВТУ-10М(М2)-5, СВТУ-10М(М1)-6, СВТУ-10М(М2)-6, СВТУ-10М(М1)-7, СВТУ-10М(М2)-7, СВТУ-10М(М1)-8, СВТУ-10М(М2)-8, СВТУ-10М(М1)-9, СВТУ-10М(М2)-9, СВТУ-10М(М1)-10, СВТУ-10М(М2)-10, СВТУ-10М(М1)-11, СВТУ-10М(М2)-11, СВТУ-10М(М1)-12, СВТУ-10М(М2)-12 – предназначены для измерения и индикации отпущенного или потребленного количества теплоты, объема теплоносителя, температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, избыточного давления теплоносителя или воды (по отдельному заказу), времени наработки (наличия напряжения в сети питания и корректной работы) или простоя (отсутствия напряжения в сети питания), а также вычисления тепловой мощности, объемного расхода теплоносителя или объемного расхода воды, массы (массового расхода) теплоносителя, текущего времени и даты;

- СВТУ-10М(М1)-1, СВТУ-10М(М2)-1, СВТУ-10М(М1)-3, СВТУ-10М(М2)-3 - предназначены для измерения и индикации объема холодной или горячей воды, ее температуры, времени наработки или простоя, а также вычисления объемного расхода воды, массы (массового расхода) воды, текущего времени и даты.

Счетчики исполнений СВТУ-10М(М1)-7, СВТУ-10М(М2)-7, СВТУ-10М(М1)-9, СВТУ-10М(М2)-9, СВТУ-10М(М1)-11, СВТУ-10М(М2)-11 дополнительно измеряют и индицируют температуру холодной воды на источнике теплоснабжения.

Счетчики исполнений СВТУ-10М(М1)-9, СВТУ-10М(М2)-9 дополнительно измеряют и индицируют объем воды, используемой для восполнения потерь теплоносителя на источнике теплоснабжения.

Счетчики исполнений СВТУ-10М (М1)-4, СВТУ-10М(М2)-4, СВТУ-10М(М1)-5, СВТУ-10М(М2)-5, СВТУ-10М(М1)-7, СВТУ-10М(М2)-7 дополнительно индицируют разность объемных расходов теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах.

Счетчики исполнений СВТУ-10М (М1)-10, СВТУ-10М (М2)-10, СВТУ-10М(М1)-11, СВТУ-10М(М2)-11 дополнительно измеряют и индицируют температуру воды в системе горячего водоснабжения (ГВС), вычисляют и индицируют количество теплоты, потребленной системой ГВС.

Счетчики исполнений СВТУ-10М (М1)-10, СВТУ-10М (М2)-10, СВТУ-10М(М1)-11, СВТУ-10М(М2)-11, СВТУ-10М(М1)-12, СВТУ-10М(М2)-12 дополнительно индицируют объемный расход теплоносителя, потребляемого системой ГВС, а также количество теплоты, потребленной в системе ГВС.

В качестве термопреобразователей сопротивления могут использоваться термопреобразователи сопротивления с номинальной статической характеристикой (НСХ) 100П для $W_{100} = 1,385$, классом точности не ниже А по ГОСТ 6651-2009. В качестве преобразователей избыточного давления могут использоваться преобразователи для преобразования избыточного давления теплоносителя (воды) в диапазоне от 0 до 2,0 МПа (от 0 до 20 кгс/см²) в пропорциональный электрический сигнал напряжением от 0 до 6 В и пределами допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,45$ % или аналогичные, внесенные в Государственный реестр Российской Федерации, с пределами приведенной погрешности не более $\pm 0,45$ %.

Программное обеспечение

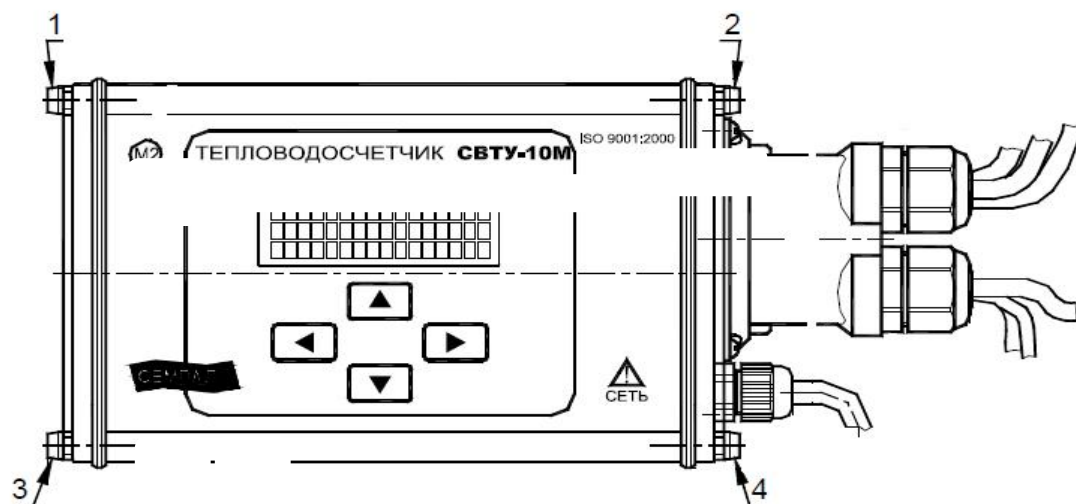
Встроенное программное обеспечение (ПО) управляет процессом измерения, производит вычисления метрологических параметров, управляет интерфейсными функциями прибора. Уровень защиты программного обеспечения по МИ 3286-2010 – «А».

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| Встроенная программа SVTU-10 | SVTU-10 | Ver.1.017 | 0xA676 | CRC/CCITT (16 bit) |

Фотография общего вида



Схема мест пломбировки



Цифрами обозначены места пломбирования:
1, 2 - места пломбирования изготовителем;
3, 4 - места пломбирования на объекте (в т. ч. навесными пломбами).

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

| | |
|--|--|
| Счетчики при измерении количества теплоты соответствуют: - исполнений СВТУ-10М(М1)-2, СВТУ-10М(М1)-5, СВТУ-10М(М1)-6, СВТУ-10М(М1)-8, СВТУ-10М(М1)-9 | классу точности 1 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 (классу прибора С по ГОСТ Р 51649-2000) |
| - исполнений СВТУ-10М(М2)-2, СВТУ-10М(М2)-5, СВТУ-10М(М2)-6, СВТУ-10М(М2)-8, СВТУ-10М(М2)-9 | классу точности 2 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 (классу прибора В по ГОСТ Р 51649-2000) |
| Диапазон измерений температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С | 0 ... 150 |
| Наименьшее значение разности температуры (Δt_n) теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С | 3 |
| Наибольшее значение разности температуры (Δt_{max}) теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С | 150 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении количества теплоты, % - для исполнений СВТУ-10М(М1)-2, СВТУ-10М(М1)-5, СВТУ-10М(М1)-6, СВТУ-10М(М1)-8, СВТУ-10М(М1)-9 | $\pm(2+4\Delta t_n/\Delta t+0,01Q_{max}/Q)$ |
| - для исполнений СВТУ-10М(М2)-2, СВТУ-10М(М2)-5, СВТУ-10М(М2)-6, СВТУ-10М(М2)-8, СВТУ-10М(М2)-9 | $\pm(3+4\Delta t_n/\Delta t+0,02Q_{max}/Q)$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С | $\pm 0,2$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя при вычислении и индикации теплоты, % | $\pm(0,5+\Delta t_n/\Delta t)$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя при вычислении и индикации массы (массового расхода) теплоносителя или воды, % | $\pm 0,1$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности вычислителя при преобразовании входных сигналов от ТС и индикации температуры, °С | $\pm 0,1$ |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности вычислителя при преобразовании входных сигналов от преобразователей давления в значения избыточного давления теплоносителя или воды, % (от верхнего значения диапазона измерения) | $\pm 0,2$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении времени наработки и простоя, мин | ± 1 за сутки |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности вычислителя при преобразовании цифровых сигналов в аналоговые электрические сигналы, % (от верхнего предела изменения выходного сигнала) | ± 1 |

Продолжение таблицы 1

| | |
|---|----------------|
| Класс по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 | А |
| Напряжение питания, В | 220 (+10/-15%) |
| Частота, Гц | 50 ± 1 |
| Потребляемая мощность, не более, ВА | 7 |
| Степень защиты оболочки вычислителей по ГОСТ 14254-96 | IP54 |
| Средняя наработка на отказ, не менее, ч | 100000 |
| Средний срок службы, не менее, лет | 12 |

| Диаметр условного прохода Ду, мм | Условное обозначение РУ | Диапазон объемного расхода теплоносителя (воды), м ³ /ч | | |
|-------------------------------------|----------------------------|--|-------------------------------|-----------------------------------|
| | | минимальный, Q _{min} | переходный, Q _t | максимальный, Q _{max} |
| 32 | РУ-32 | 0,22 | 0,60 | 22 |
| 50 | РУ-50 | 0,7 | 1,4 | 70 |
| 65 | РУ-65 | 1,2 | 2,4 | 120 |
| 80 | РУ-80 | 1,8 | 3,6 | 180 |
| 100 | РУ-100 | 2,8 | 5,7 | 280 |
| 125 | РУ-125 | 4,5 | 8,8 | 450 |
| 150 | РУ-150 | 6,5 | 12,7 | 650 |
| 200 | РУ-200 | 11,5 | 23 | 1150 |
| 250 | РУ-250 | 18 | 35 | 1800 |
| 300 | РУ-300 | 26 | 51 | 2600 |
| 350 | РУ-350 | 35 | 69 | 3500 |
| 400 | РУ-400 | 45 | 90 | 4500 |
| 500 | РУ-500 | 71 | 141 | 7100 |
| 600 | РУ-600 | 102 | 204 | 10200 |
| 700 | РУ-700 | 140 | 277 | 14000 |
| 800 | РУ-800 | 180 | 362 | 18000 |
| 900 | РУ-900 | 230 | 458 | 23000 |
| 1000 | РУ-1000 | 285 | 565 | 28500 |

Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков исполнений СВТУ-10М(М1)-4, СВТУ-10М(М1)-7, СВТУ-10М(М1)-10, СВТУ-10М(М1)-11, СВТУ-10М(М1)-12 при измерении количества теплоты

Таблица 2

| Значение коэффициента. f | Значение коэффициента k | Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества теплоты, при расходе теплоносителя Q | |
|-----------------------------|----------------------------|---|---------------------------------------|
| | | Q _t ≤ Q ≤ Q _{max} | Q _{min} ≤ Q < Q _t |
| 1 | 0,5 ≤ k < 1 | ± 4 % | — |
| 1 | 0,275 ≤ k < 0,5 | ± 5 % | — |
| 1 | 0,24 ≤ k < 0,275 | ± 6 % | — |
| 0,95 | 0,5 ≤ k < 1 | ± 4 % | — |

Продолжение таблицы 2

| | | | |
|------|----------------------|------------|------------|
| 0,95 | $0,25 \leq k < 0,5$ | $\pm 5 \%$ | — |
| 0,95 | $0,2 \leq k < 0,25$ | $\pm 6 \%$ | — |
| 0,85 | $0,5 \leq k < 1$ | $\pm 4 \%$ | $\pm 6 \%$ |
| 0,85 | $0,25 \leq k < 0,5$ | $\pm 4 \%$ | — |
| 0,85 | $0,1 \leq k < 0,25$ | $\pm 6 \%$ | — |
| 0,75 | $0,5 \leq k < 1$ | $\pm 4 \%$ | $\pm 6 \%$ |
| 0,75 | $0,25 \leq k < 0,5$ | $\pm 4 \%$ | — |
| 0,75 | $0,06 \leq k < 0,25$ | $\pm 5 \%$ | — |
| 0,55 | $0,5 \leq k < 1$ | $\pm 4 \%$ | $\pm 6 \%$ |
| 0,55 | $0,25 \leq k < 0,5$ | $\pm 4 \%$ | $\pm 7 \%$ |
| 0,55 | $0,06 \leq k < 0,25$ | $\pm 4 \%$ | $\pm 8 \%$ |

Примечания:

f – максимальное значение отношения расхода в обратном трубопроводе к расходу в подающем трубопроводе.

$k = (t_1 - t_2)/t_1$, где значения t_1 и t_2 зафиксированы в один момент времени.

Минимальное значение t_1 принято равным 40 °С.

Знак «-» означает, что при этих параметрах теплоносителя погрешность не нормируется.

| Диапазон расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$ | Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема теплоносителя или воды δ_v , % | |
|--|--|--------------|
| | СВТУ-10М(М1) | СВТУ-10М(М2) |
| Q_{\min} (включительно) до Q_t | ± 3 | ± 3 |
| от Q_t (включительно) до Q_{\max} (включительно) | ± 1 | ± 2 |

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель вычислителя счетчика и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

| Наименование | Обозначение | Кол-во | Примечание |
|--|---|---------|------------|
| Счетчик жидкости и количества теплоты СВТУ-10М, в составе: | ШИМН.407251.003 | 1 шт. | |
| - вычислитель | ШИМН.408843.003 | 1 шт. | |
| - РУ | В соответствии с КД | до 2 шт | По заказу |
| - ТС | ШИМН.405212.001 -02 (-03, -04, -05), | до 4 шт | По заказу |
| Кабель соединительный | ШИМН.658694.005 | 1 шт. | По заказу |
| Преобразователь избыточного давления (ПД) | - | до 2 шт | По заказу |
| Имитатор расхода ИМР-01 | ШИМН.408845.001 | 1 шт. | По заказу |

Продолжение таблицы 3

| | | | |
|---|-------------------|----------|-----------|
| Счетчик жидкости и количества теплоты СВТУ-10М. Методика поверки. | МРБ. МП.1776-2008 | 1 экз. | |
| Счетчик жидкости и количества теплоты СВТУ-10М. Руководство по эксплуатации | ШИМН.407251.003РЭ | 1 экз. | |
| Счетчик жидкости и количества теплоты СВТУ-10М. Паспорт | ШИМН.407251.003П | 1 экз. | |
| Упаковка | ШИМН.468927.002 | 1 компл. | |
| Щиток приборный | ШИМН.301538.006 | 1 шт. | По заказу |
| Запасные части, инструменты и принадлежности (ЗИП) | ШИМН.301538.0043П | 1 компл. | По заказу |

Поверка

осуществляется по документу МРБ. МП.1776-2008 «Счетчики жидкости и количества теплоты СВТУ-10М. Методика поверки» согласованной с НИИЦ БелГИМ 6.03.2008 г.

Основное поверочное оборудование:

-проливная расходомерная установка для поверки методом измерения объема, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,3$ %, диапазон воспроизводимого расхода – в соответствии с диапазоном измерения расхода поверяемых счетчиков;

-частотомер ЧЗ-63, диапазон измерений от 10^{-4} до 10^8 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,02$ %;

-имитатор расхода ИМР-01 ШИМН.408845.001. Диапазон имитируемых расходов от 0 до 30000 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения имитируемых расходов $\pm 0,15$ % при условии контроля значений расхода с помощью частотомера;

-измеритель температуры эталонный ИТЭ, диапазон измерений от 193,15 К до 693,15 К,

-погрешность в диапазоне: 193,15 К до 505,078 К $\pm 0,01$ К 505,078 К до 693,15 К $\pm 0,03$ К.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе ШИМН.407251.003 РЭ, «Руководство по эксплуатации СВТУ 10-М».

Нормативные документы, устанавливающие требования к счетчикам жидкости и количества теплоты СВТУ-10М

1.ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».

2.ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 «Теплосчетчики. Часть1. Общие требования».

3.ГОСТ Р 51649-2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».

4.ГОСТ Р 51350-99 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

5.ТУ ВУ 191182855.001–2011 «Счетчики жидкости и количества теплоты СВТУ-10М. Технические условия».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования
обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «КИПромэнерго», г. Минск
220036, г. Минск, ул. К. Либкнехта, 68, оф. 104
тел. +375 17 286-28-68

Экспертиза проведена

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 119361, г. Москва, ул.Озерная, д.46,
тел. +7 495 437-55-77, факс.+7 495 437-56-66, [e.mail:office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)
Аттестат аккредитации № 30004-08

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.п.

«___»_____2012г.