

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики РСТ

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики РСТ предназначены для измерений количества теплоты (тепловой энергии) и регистрации параметров теплоносителя в водяных системах теплоснабжения.

#### Описание средства измерений

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

Теплосчетчики являются комбинированными средствами измерений, состоящими из функциональных блоков (составных частей) - средств измерений утвержденного типа: тепловычислителей количества теплоты, расходомеров (преобразователей расхода, счетчиков), преобразователей давления, термопреобразователей сопротивления и/или комплектов термопреобразователей сопротивления, типы которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Испол-<br>нение | Состав           |                     |            |                     |                           |                     |                             |                     |
|-----------------|------------------|---------------------|------------|---------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
|                 | Тепловычислители |                     | Расходомер |                     | Термопреобразо-<br>ватели |                     | Преобразователи<br>давления |                     |
|                 | Тип              | № в Гос-<br>реестре | Тип        | № в Гос-<br>реестре | Тип                       | № в Госрее-<br>стре | Тип                         | № в Госрее-<br>стре |
| PCT-01          | СПТ 943          | 28895-05            | РУС-1      | 24105-11            | КТС-Б                     | 43096-09            | ИД                          | 26818-09            |
| PCT-02          | СПТ 961          | 35477-12            |            |                     |                           |                     |                             |                     |
| PCT-03          | ТВ7              | 46601-11            |            |                     |                           |                     |                             |                     |
| PCT-04          | ВКТ 7            | 23195-11            | ЭМР        | 51448-12            |                           |                     |                             |                     |
| PCT-05          | СПТ 943          | 28895-05            |            |                     |                           |                     |                             |                     |
| PCT-06          | СПТ 961          | 35477-12            |            |                     |                           |                     |                             |                     |
| PCT-07          | ТВ7              | 46601-11            |            |                     |                           |                     |                             |                     |

Основные функциональные возможности теплосчетчиков:

- ведение календаря и регистрации 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;
- 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.

Питание составных частей теплосчетчиков осуществляется от сети переменного тока напряжением (220±22/33) В частотой (50±1) Гц или от встроенной литиевой батареи с ресурсом работы 5 или 12 лет в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Теплосчетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649-2000, а также ГОСТ РЕН 1434-1-2011 в части требований метрологическим характеристикам.

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.

Внешний вид и места пломбировки составных частей теплосчетчика приведены на рисунке 1.



Рисунок 1а- Внешний вид и место пломбировки тепловычислителя ВКТ-7.



Рисунок 1б- Внешний вид и место пломбировки тепловычислителя СПТ943 и СПТ961.



Рисунок 1в- Внешний вид и место пломбировки тепловычислителя ТВ7.



Рисунок 1г- Внешний вид и место пломбировки расходомеров РУС-1 и ЭМР.



Рисунок 1д- Внешний вид и место пломбировки преобразователей КТС и ИД.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение. ПО тепловычислителей встроенное, неперегружаемое, метрологически значимое, реализует вычислительные, диагностические и интерфейсные функции, описание которых приведено в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

ПО расходомеров встроенное, проводит ряд самодиагностических проверок после включения питания, а также осуществляет циклическую проверку целостности калибровочных коэффициентов во время работы расходомеров. Функции ПО расходомеров приведены в их описаниях типов и эксплуатационной документации.

Идентификационные данные программного обеспечения для составных частей тепло-счетчика приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 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 |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| ЭМР ПО                                | NAUKA_EMР_01  | 0000001   | 5A9F  | CRC 16  |
| РУС-1-М                               | NAUKA 012011  | —   | —   | —   |
| ТВ7                                   | ПВ  | 1.0   | D52E  | CRC 16  |
| ВКТ-7                                 | ПВ  | —   | C7A4  | CRC 16  |
| СПТ961                                | —   | 02  | 2B12  | сумма по модулю $2^{16}$  |

Пределы допускаемых относительных погрешностей теплосчетчиков установлены с учетом влияния ПО на метрологические характеристики.

В целях предотвращения несанкционированного доступа к узлам регулировки и настройки и к ПО тепловычислителей, а также к элементам конструкции, предусмотрены места пломбирования.

Калибровочные коэффициенты расходомеров хранятся в энергонезависимой памяти и не могут быть изменены через какой-либо интерфейс без переключения расходомера в режим программирования. Переключатель в режим программирования расположен под пломбой винта крепления крышки корпуса электронного блока.

Уровень защиты программного обеспечения расходомера РУС-1 от непреднамеренных и преднамеренных изменений — уровень «А».

Уровень защиты программного обеспечения расходомера ЭМР и тепловычислителей от непреднамеренных и преднамеренных изменений — уровень «С».

### Метрологические и технические характеристики.

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

Таблица 3.

| Измеряемая величина  | Диапазон измерений | Пределы допускаемых относительных погрешностей, не более, %  |
|--|--------------------|--|
| Количество теплоты (тепловая энергия), ГДж (Гкал)  | от 0 до $10^9$     | $\pm(3+4\Delta t_n/\Delta t+0,01G_B/G)$ (класс В по ГОСТ Р 51649-2000, класс 2 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011) |
| Объем, $m^3$   | от 0 до $10^9$     | $\pm 2$  |
| Объемный расход, $m^3/ч$   | от 0,03 до 110000  | $\pm (2+6/T)$  |
| Температура (t), °C  | от 0 до 150        | $\pm(0,4+0,005t)^{1)}$   |
| Разность температур, $(\Delta t)$ , °C   | от 3 до 150        | $\pm(0,5+0,005\Delta t)^{1)}$  |
| Давление, МПа  | от 0 до 2,5        | $\pm 1^{2)}$   |
| Время, ч   | от 0 до $10^9$     | $\pm 0,01$   |
| <sup>1)</sup> Погрешность абсолютная;<br><sup>2)</sup> Основная приведенная погрешность<br>t, $\Delta t$ , $\Delta t_n$ – значения температуры, разности температур и наименьшее значение разности температур, измеряемые теплосчетчиком.<br>G и $G_B$ – значение измеряемого расхода и его наибольшее значение, $m^3/ч$<br>$T \geq 16$ – период измерения расхода, с. |                    |  |

Теплосчетчики устойчивы к установившимся отклонениям напряжения и частоты питания в диапазонах от 187 до 242 В и от 49 до 51 Гц.

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

- температура окружающего воздуха в диапазоне от 5 до 50 °C;
- относительная влажность окружающей среды не более 95 % при температуре 35 °C;
- атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа.

Средняя наработка на отказ не менее 50000 ч.

Средний срок службы теплосчетчика не менее 12 лет.

Наибольшие значения массы и габаритных размеров блоков теплосчетчиков приведены в таблице 4

Таблица 4

| Характеристика                   |        | Составные части теплосчетчика |             |                 |             |
|----------------------------------|--------|-------------------------------|-------------|-----------------|-------------|
|                                  |        | Тепловычислитель              | Расходомер  | Преобразователь |             |
|                                  |        |                               |             | давления        | температуры |
| Масса, кг, не более              |        | 1,5                           | 255         | 10,4            | 1,33        |
| Габаритные размеры, мм, не более | длина  | 225                           | 540         | 152             | 3150        |
|                                  | ширина | 80                            | Диаметр 335 | 305             | Диаметр 95  |
|                                  | высота | 180                           |             | 160             |             |

### Знак утверждения типа

наносят на титульный лист паспорта теплосчетчика РСТ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

| Наименование и условное обозначение              | Кол-во   | Примечание                                |
|--|----------|---|
| Теплосчетчик РСТМ.407359.001                     | 1 шт.    | Исполнение согласно заказу                |
| Паспорт РСТМ.407359.001 ПС                       | 1 экз.   |   |
| Руководство по эксплуатации РСТМ.407359.001 РЭ   | 1 экз.   |   |
| Инструкция по поверке РСТМ.407359.001 МП         | 1 экз.   |   |
| Эксплуатационная документация на составные части | 1 компл. | Согласно комплекту поставки каждого блока |

### Поверка

осуществляется по документу РСТМ. 407359.001 МП «Инструкция. ГСИ. Теплосчетчики РСТ. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» «17» мая 2013г.

Основные средства измерений, применяемые при поверке:

- поверочная установка УПСЖ-50 (Госреестр №29553-05), диапазон расхода от 0,02 до 630 м<sup>3</sup>/ч, погрешность  $\pm 0,5$  %;
- вольтметр универсальный Щ31, Кл. точности 0,01/0,005%;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64/1, диапазон измерений от 0,005 Гц до 150 МГц, относительная погрешность по частоте  $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$  %;
- средства поверки термопреобразователей по ГОСТ 8.461-82.
- средства поверки преобразователей давления по МИ 1997-89.

### Сведения о методах измерений.

Сведения о методах измерения содержатся в руководстве по эксплуатации «Теплосчетчики РСТ. Руководство по эксплуатации. РСТМ. 407359.001 РЭ.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам РСТ.

ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения объема и массы жидкостей».

ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения температуры».

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

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011. «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования».  
РСТМ.407359.001 ТУ. «Теплосчетчики РСТ. Технические условия».

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

- осуществление торговли и товарообменных операций;

**Изготовитель**

ООО «НПО «Наука», юридический и почтовый адрес: 428036, г. Чебоксары, ул. Матэ Залка, д.27, телефон/факс: (8352) 33-05-09, электронная почта: [rus1@nponauka.ru](mailto:rus1@nponauka.ru).

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии». Регистрационный номер №30006-09. Юридический адрес: 420088 г. Казань, ул.2-я Азинская, 7А, телефон (843) 272-70-62, факс (843) 272-00-32, электронная почта: [yniirpr@bk.ru](mailto:yniirpr@bk.ru).

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.