

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики СПТ940-ПРЭМ

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики СПТ940-ПРЭМ предназначены для измерения количества теплоты (тепловой энергии), расхода, объема, массы, температуры и давления воды в системах тепло- и водоснабжения, температуры окружающего воздуха, атмосферного давления и других параметров контролируемой среды.

#### Описание средства измерений

Принцип действия теплосчетчиков состоит в измерении параметров воды, транспортируемой по трубопроводам, передаче измеренных значений в виде электрических сигналов в тепловычислитель с последующим их преобразованием в значения физических величин и выполнением вычислений в соответствии с уравнениями измерений.

В составе теплосчетчиков используются в любом сочетании первичные преобразователи, типы которых приведены в таблице 1 (в скобках указан регистрационный номер составной части в Госреестре СИ). В качестве комплексного компонента теплосчетчиков используется тепловычислитель СПТ940 (регистрационный номер 72098-18 в Госреестре СИ).

Теплосчетчики различаются количеством, составом и уровнем точности измерительных каналов. Конкретный состав теплосчетчика и значения метрологических характеристик определяются заказом и приводятся в паспорте.

Таблица 1 – Первичные преобразователи в составе теплосчетчиков

| <u>Преобразователи расхода</u>     |                          |                       |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| ПРЭМ (17858-11)                    | SonoSensor-30 (70672-18) | M (48242-11)          |
| СУР-97 (16860-07)                  | BCT (51794-12)           | W (48422-11)          |
| US-800 (21142-11)                  | BCTH (61401-15)          | BCKM (66635-17)       |
| UFM-3030 (48218-11)                | BCTH (61402-15)          | —                     |
| <u>Преобразователи температуры</u> |                          |                       |
| ТЭМ-110 (40593-09)                 | КТСП-Н (38878-17)        | —                     |
| КТПТР-07,-08 (46156-10)            | ТЭМ-100 (40592-09)       | —                     |
| <u>Преобразователи давления</u>    |                          |                       |
| Метран-150 (32854-13)              | СДВ (28313-11)           | MBS-4003 (56237-14)   |
| МИДА-13П (17636-17)                | DMP (56795-14)           | АИР-10 (31654-14)     |
| Метран-55 (18375-08)               | APZ (62292-15)           | НТ (26817-18)         |
| АИР-20/М2 (63044-16)               | Метран-75 (48186-11)     | ДДМ-03Т-ДИ (55928-13) |
| ПД100И (56246-14)                  | Корунд (47336-16)        | —                     |

Общий вид составных частей теплосчетчиков приведен на рисунках 1 – 4.



Рисунок 1 – Тепловычислитель



Рисунок 2 – Преобразователи температуры



Рисунок 3 – Преобразователи расхода



Рисунок 4 – Преобразователи давления

### Программное обеспечение

Программное обеспечение теплосчетчиков встроенное, неперезагружаемое при эксплуатации, имеет метрологически значимую часть, резидентно размещено в тепловычислителе и реализует вычислительные, диагностические и интерфейсные функции согласно эксплуатационной документации. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений "высокий" по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные | Значение   |
|--------------------------|------------|
| Номер версии ПО          | 1.0.x.x.xx |
| Контрольная сумма        | E805       |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | от 10 <sup>-2</sup> до 10 <sup>5</sup>                                                             |
| Диапазон измерений массового расхода, т/ч                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | от 10 <sup>-2</sup> до 10 <sup>5</sup>                                                             |
| Диапазон измерений объема, м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | от 10 <sup>-4</sup> до 9·10 <sup>8</sup>                                                           |
| Диапазон измерений массы, т                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | от 10 <sup>-4</sup> до 9·10 <sup>8</sup>                                                           |
| Диапазон измерений температуры, °С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | от -50 до +150                                                                                     |
| Диапазон измерений разности температур, °С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | от 3 до 145                                                                                        |
| Диапазон измерений давления, МПа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | от 0 до 2,5                                                                                        |
| Диапазон измерений количества теплоты, ГДж                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | от 3·10 <sup>-6</sup> до 9·10 <sup>8</sup>                                                         |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества теплоты в закрытой системе, %<br>- для теплосчетчиков класса 1<br>- для теплосчетчиков класса 2                                                                                                                                                                                                                                 | $\pm[2+12/(t_1-t_2)+0,01 \cdot D_G]$<br>$\pm[3+12/(t_1-t_2)+0,02 \cdot D_G]$                       |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества теплоты в открытой системе, %<br>- для теплосчетчиков класса 1<br>- для теплосчетчиков класса 2                                                                                                                                                                                                                                 | $\pm(1,5+0,01 \cdot D_G)/(1-\alpha \cdot \beta)$<br>$\pm(3+0,01 \cdot D_G)/(1-\alpha \cdot \beta)$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода, объема и массы, %<br>- для теплосчетчиков класса 1<br>- для теплосчетчиков класса 2                                                                                                                                                                                                                                               | $\pm(1+0,01 \cdot D_G)$<br>$\pm(2+0,02 \cdot D_G)$                                                 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С<br>- для теплосчетчиков классов 1 и 2                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\pm(0,25+0,002 \cdot  t )$                                                                        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении разности температур, %<br>- для теплосчетчиков классов 1 и 2                                                                                                                                                                                                                                                                               | $\pm[0,2+9/(t_1-t_2)]$                                                                             |
| Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности при измерении давления, %<br>- для теплосчетчиков классов 1 и 2                                                                                                                                                                                                                                                               | $\pm 1,5$                                                                                          |
| Пределы допускаемой относительной погрешности часов, %<br>- для теплосчетчиков классов 1 и 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $\pm 0,01$                                                                                         |
| Примечание.<br>$\alpha=M_2/M_1$ ; $M_1$ – масса [т] теплоносителя, прошедшего по подающему трубопроводу, $M_2$ – по обратному трубопроводу; $0 \leq \alpha < 1$ .<br>$\beta=t_2/t_1$ ; $t_1$ – температура [°С] теплоносителя в подающем трубопроводе, $t_2$ – в обратном трубопроводе.<br>$D_G=G_B/G$ ; $G_B$ – верхний предел измерений расхода [м <sup>3</sup> /ч], $G$ – текущее значение расхода. |                                                                                                    |

Таблица 4 – Технические характеристики

|                                                                                                                               |                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа | от +5 до +50<br>80 при 35 °С и более низких температурах<br>от 84 до 106,7                                         |
| Электропитание, В                                                                                                             | переменный ток: ( $220^{+22}_{-33}$ ) В, (50±1) Гц;<br>постоянный ток: от 12 до 42 В;<br>встроенный источник 3,6 В |
| Габаритные размеры и масса                                                                                                    | приведены в описаниях типа составных частей                                                                        |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                 | 35000                                                                                                              |
| Средний срок службы, лет                                                                                                      | 12                                                                                                                 |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационных документов типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Состав теплосчетчика СПТ940-ПРЭМ

| Наименование                                                         | Количество    |
|----------------------------------------------------------------------|---------------|
| Тепловычислитель                                                     | 1 шт.         |
| Преобразователи расхода                                              | от 1 до 3 шт  |
| Преобразователи температуры                                          | от 1 до 3 шт. |
| Преобразователи давления                                             | от 0 до 3 шт. |
| Руководство по эксплуатации с методикой поверки (РАЖГ.421431.044 РЭ) | 1 шт.         |
| Паспорт (РАЖГ.421431.044 ПС)                                         | 1 шт.         |
| Эксплуатационная документация составных частей                       | 1 шт.         |

### Поверка

осуществляется по документу РАЖГ.421431.044 РЭ "Теплосчетчики СПТ940-ПРЭМ. Руководство по эксплуатации", раздел 6 "Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 27.08.2018 г.

Основные средства поверки:

- эталоны и вспомогательное оборудование для поверки теплосчетчиков не используются при наличии действующих свидетельств о поверке средств измерений, входящих в состав теплосчетчиков;

- при поверке средств измерений, составных частей теплосчетчиков, применяются средства поверки в соответствии с документами на поверку этих средств измерений.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт теплосчетчика.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам СПТ940-ПРЭМ

ГОСТ Р 51649-2014. Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

Приказ Минстроя России от 17.03.20104 г. №99/пр Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя

МИ 2714-2002. Энергия тепловая и масса теплоносителя в системах теплоснабжения. Методика выполнения измерений. Основные положения

ГСССД 187-99. Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0...1000 °С и давлениях 0,001...1000 МПа

РАЖГ.421431.044 ТУ. Теплосчетчики СПТ940-ПРЭМ. Технические условия

### Изготовители

Акционерное общество "Теплоэнергомонтаж" (АО "ТЭМ")

ИНН 7804012841

Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 150

Тел./факс: (812) 325-36-37, 325-36-38

E-mail: komplekt@tem.spb.ru

Акционерное общество "Научно-производственная фирма "Логика" (АО НПФ ЛОГИКА)  
ИНН 7809002893  
Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 150, корпус 1, лит. А,  
пом. 427  
Тел./факс: (812) 252-29-40, 445-27-45  
E-mail: office@logika.spb.ru  
Web-сайт: www.logika.spb.ru

**Заявитель**

Акционерное общество "Научно-производственная фирма "Логика" (АО НПФ ЛОГИКА)  
ИНН 7809002893  
Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 150, корпус 1, лит. А,  
пом. 427  
Тел./факс: (812) 252-29-40, 445-27-45  
E-mail: office@logika.spb.ru  
Web-сайт: www.logika.spb.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: office@vniims.ru  
Web-сайт: www.vniims.ru  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений  
в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.