

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчётчики ТЗ4М

#### Назначение средства измерений

Теплосчётчики ТЗ4М предназначены для измерений тепловой энергии, количества и параметров теплоносителя в системах водяного теплоснабжения, а также для хранения, отображения и передачи результатов измерений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия теплосчётчиков основан на преобразовании тепловычислителем сигналов, поступающих от измерительных преобразователей (расхода, объёма, температуры, давления) в значения соответствующих физических величин и последующем вычислении тепловой энергии и количества теплоносителя на основании установленных алгоритмов.

Теплосчётчики являются комбинированными средствами измерений, состоящими из функциональных блоков (составных частей) – средств измерений утверждённого типа:

- тепловычислителя ТВ7, обеспечивающего измерение тепловой энергии и количества теплоносителя в одной, двух или трёх открытых и/или закрытых системах теплоснабжения;
- электромагнитных, ультразвуковых, вихревых, тахометрических или основанных на иных физических принципах преобразователей расхода;
- термопреобразователей сопротивления и их комплектов;
- преобразователей давления.

В составе теплосчётчиков могут использоваться в любом сочетании средства измерений, указанные в таблице 1. Конкретный состав теплосчётчика определяется проектной документацией узла учёта тепловой энергии и приводится в паспорте теплосчётчика.

Таблица 1 – Составные части теплосчётчиков ТЗ4М

| Составная часть                                | Наименование СИ   | Регистрационный номер |
|--|---|-----------------------|
| Тепловычислители                               | Тепловычислители ТВ7  | 46601-11              |
|  | Тепловычислители ТВ7  | 67815-17              |
| Преобразователи расхода, расходомеры, счётчики | Расходомеры электромагнитные Питерфлоу РС                             | 46814-11              |
|  | Расходомеры-счётчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ                       | 66324-16              |
|  | Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ                         | 17858-11              |
|  | Преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР-ПРАМЕР-550              | 27104-08              |
|  | Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу                   | 31001-12              |
|  | Расходомеры-счётчики электромагнитные ВЗЛЕТ ЭР                        | 20293-10              |
|  | Расходомеры-счётчики электромагнитные ВЗЛЕТ ЭР мод. Лайт М            | 52856-13              |
|  | Счётчики-расходомеры электромагнитные РМ-5                            | 20699-11              |
|  | Расходомеры-счётчики электромагнитные РСМ-05.03, РСМ-05.05, РСМ-05.07 | 57470-14              |
|  | Расходомеры-счётчики электромагнитные ЭСКО-РВ.08                      | 28868-10              |
|  | Расходомеры-счётчики электромагнитные РСЦ                             | 18215-14              |
|  | Расходомеры-счётчики электромагнитные КАРАТ-551                       | 54265-13              |
|  | Расходомеры-счётчики электромагнитные Омега-Р                         | 23463-07              |
|  | Счётчики жидкости акустические АС-001                                 | 22354-08              |
| Расходомеры-счётчики UFM 005-2                 | 36941-08  |                       |

Продолжение таблицы 1

|  |  |          |
|--|--|----------|
| Преобразователи расхода, расходомеры, счётчики                 | Расходомеры жидкости ультразвуковые двухканальные УРЖ2КМ   | 23363-12 |
|  | Расходомеры SONO 1500 СТ   | 35209-09 |
|  | Преобразователи расхода ультразвуковые SonoSensor 30   | 70672-18 |
|  | Счётчики тепловой энергии и воды ULTRANEAT T   | 51439-12 |
|  | Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые КАРАТ   | 44424-10 |
|  | Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520   | 44424-12 |
|  | Расходомеры-счётчики ультразвуковые РУС-1  | 24105-11 |
|  | Расходомеры-счётчики ультразвуковые ВЗЛЕТ МР   | 28363-14 |
|  | Преобразователи расхода ультразвуковые ЭСДУ-01   | 53806-13 |
|  | Преобразователи расхода вихревые электромагнитные ВЭПС   | 14646-05 |
|  | Преобразователи расхода вихревые электромагнитные ВПС  | 19650-10 |
|  | Преобразователи расхода вихреакустические Метран-300ПР   | 16098-09 |
|  | Преобразователи расхода вихревые ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)   | 42775-14 |
|  | Счётчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ   | 51794-12 |
|  | Счётчики холодной и горячей воды МТК/МНК/МТW Водоучет  | 19728-03 |
|  | Счётчики холодной воды комбинированные ВСХНК, ВСХНКд   | 61400-15 |
|  | Счётчики крыльчатые холодной и горячей воды СКБ  | 26343-08 |
|  | Счётчики холодной воды и горячей воды СХВ (СХВ-15, СХВ-15Д, СХВ-20, СХВ-20Д), СГВ (СГВ-15, СГВ-15Д, СГВ-20, СГВ-20Д) | 16078-13 |
|  | Счётчики холодной и горячей воды МТ50 QN, MST50 QN, М-Т90 QN, МТ50 QN-Т  | 23554-08 |
|  | Счётчики холодной и горячей воды М-Т150 QN   | 23553-02 |
| Счётчики воды одноструйные Пульсар                             | 63458-16   |          |
| Счётчики воды многоструйные Пульсар М, Пульсар ММ              | 56351-14   |          |
| Счётчики воды Пульсар Т, Пульсар К                             | 58381-14   |          |
| Счётчики холодной и горячей воды универсальные ETWI 15 ВИНДЭКС | 60378-15   |          |
| Термопреобразователи сопротивления                             | Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р                               | 46155-10 |
|  | Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП-Н  | 38959-17 |
|  | Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП, ТСП-К   | 65539-16 |
|  | Термометры сопротивления ТЭМ-100   | 40592-09 |
|  | Термопреобразователи сопротивления ТС-Б  | 61801-15 |
| Термопреобразователи сопротивления ВЗЛЕТ ТПС                   | 21278-11   |          |

Продолжение таблицы 1

|                                    |   |          |
|------------------------------------|---|----------|
| Термопреобразователи сопротивления | Термопреобразователи сопротивления ТСМ 319М, ТСП 319П, ТСМ 320М, ТСП 320П, ТСМ 321М, ТСП 321П, ТСМ 322М, ТСП 322П, ТСМ 323М, ТСП 323П | 60967-15 |
|                                    | Термопреобразователи сопротивления платиновые ТЭСМА   | 52981-13 |
|                                    | Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСПТВХ  | 33995-07 |
|                                    | Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08                | 46156-10 |
|                                    | Комплекты термометров сопротивления из платины технические разностные КТПТР-04, КТПТР-05, КТПТР-05/1                                  | 39145-08 |
|                                    | Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н  | 38878-17 |
|                                    | Комплекты термометров сопротивления ТЭМ-110   | 40593-09 |
|                                    | Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б  | 43096-15 |
|                                    | Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых ТЭСМА-К  | 52980-13 |
|                                    | Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТСПТВХ-В  | 24204-03 |
| Преобразователи давления           | Преобразователи давления измерительные СДВ  | 28313-11 |
|                                    | Преобразователи давления ПДТВХ-1  | 43646-10 |
|                                    | Преобразователи давления измерительные НТ   | 26817-17 |
|                                    | Датчики давления малогабаритные КОРУНД  | 47336-16 |
|                                    | Датчики давления ИД   | 26818-15 |
|                                    | Преобразователи избыточного давления ПД-Р   | 40260-11 |
|                                    | Преобразователи давления измерительные Сапфир-22МПС   | 66504-17 |
|                                    | Преобразователи давления измерительные MBS 3300, MBS 3350, MBS 4003   | 56237-14 |
|                                    | Преобразователи давления измерительные MBS 1700, MBS 1750, MBS 3000, MBS 3050, MBS 33, MBS 3200, MBS 3250, MBS 4510                   | 61533-15 |
|                                    | Датчики избыточного давления с электрическим выходным сигналом ДДМ-03Т-ДИ   | 55928-13 |
| Датчики давления МТ101             | 32239-12  |          |

Теплосчётчики обеспечивают отображение на встроенном табло тепловычислителя ТВ7 и посредством интерфейсов USB, RS232, RS485, Ethernet, Mbus на внешнем устройстве следующих параметров:

- текущих, часовых, суточных, месячных, итоговых на конец каждых суток и нарастающим итогом показаний количества теплоты (тепловой энергии), тепловой мощности, массы, объёма, объёмного и массового расхода, температуры, разности температур, давления, времени работы (счёта и отсутствия счёта количества теплоты);

- текущего времени и даты, идентификационных данных встроенного программного обеспечения, контрольной суммы калибровочных коэффициентов, параметров настройки;

- диагностической и служебной информации от расходомеров Питерфлоу и устройств телеметрии и сигнализации.

Хранение архивной, итоговой информации и параметров настройки осуществляется в энергонезависимой памяти тепловычислителя. Архив рассчитан на ретроспективу не менее 1440 записей (60 суток) – часовой архив, 200 записей – суточный и итоговый архивы, 60 записей – месячный архив. Передача архивной информации обеспечивается использованием интерфейсов и внешних GSM- и GPRS-модемов. Для считывания и сохранения (переноса на внешние устройства) информации может использоваться пульт переноса данных USB–ППД и SD-карта.

Общий вид теплосчётчиков приведён на рисунке 1.



а) Теплосчётчик Т34М, возможная комплектация



б) Тепловычислитель ТВ7



в) Расходомер электромагнитный  
Питерфлоу РС



г) Комплект термопреобразователей сопротивления КТС-Б



д) Датчик давления ПДТВХ

Рисунок 1 – Общий вид теплосчётчика Т34М

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

### Программное обеспечение

Теплосчётчики имеют встроенное программное обеспечение с выделенной метрологически значимой частью. Программное обеспечение, размещённое в тепловычислителе ТВ7, реализует измерительные, диагностические и интерфейсные функции согласно эксплуатационной документации. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Для представления измерительной и диагностической информации, данных архива событий используется внешнее программное обеспечение «Архиватор». Для обмена данными с OPC-клиентами в соответствии со стандартом OPC используется внешнее программное обеспечение «OPC сервер Термотроник».

Идентификационные данные программного обеспечения теплосчётчиков и внешнего программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)   | Значение |                    |                                  |                        |
|---|----------|--------------------|----------------------------------|------------------------|
|   | ТВ7      |                    | Архиватор                        | OPC сервер Термотроник |
| Идентификационное наименование ПО   | ТВ7      |                    | Архиватор                        | OPC сервер Термотроник |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО   | 1.0      | 2.XX <sup>1)</sup> | не ниже 1.01 (2.0) <sup>2)</sup> | не ниже 2.0            |
| Цифровой идентификатор ПО   | D52E     | 8DC2               | –                                | –                      |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора  | CRC16    | CRC16              | –                                | –                      |
| <sup>1)</sup> Последние две цифры (XX, от 0 до 99) – идентификационный номер метрологически незначимой части программного обеспечения.<br><sup>2)</sup> Для ТВ7 с версией 1.0 (2.XX). |          |                    |                                  |                        |

Идентификационные данные программного обеспечения функциональных блоков, входящих в состав теплосчётчиков, приведены в описаниях типа этих средств измерений.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Величина  | Диапазон измерений      | Пределы допускаемой погрешности  | Форма выражения погрешности |
|---|-------------------------|--|-----------------------------|
| Количество теплоты (тепловой энергии), ГДж (Гкал) | от 0 до 10 <sup>7</sup> | $\pm(2 + 4\Delta t_{\min}/\Delta t + 0,01G_B/G) \%$<br>– для класса 1<br>$\pm(3 + 4\Delta t_{\min}/\Delta t + 0,02G_B/G) \%$<br>– для класса 2 | относительная               |

|  |               |   |                                   |   |
|--|---------------|---|-----------------------------------|---|
| Масса, т   |               | от 0 до 10 <sup>8</sup>                   | ±1 (2) % <sup>1)</sup>            | относительная   |
| Объём, м <sup>3</sup>  |               |   |                                   |   |
| Объёмный расход, м <sup>3</sup> /ч   |               | от 0 до 10 <sup>6</sup>                   | ±1 (2) % <sup>1)</sup>            | относительная   |
| Температура, °С  | теплоносителя | от 0 до 150                               | ±(0,4 + 0,005t) °С                | абсолютная  |
|  | другой среды  | от -50 до +130                            |                                   |   |
| Разность температур, °С  |               | от Δt <sub>min</sub> <sup>2)</sup> до 145 | ±(0,5 + 3Δt <sub>min</sub> /Δt) % | относительная   |
| Давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )   |               | от 0 до 1,6 (16)                          | ±2 %                              | приведённая к верхнему пределу диапазона измерений давления |
| Текущее время  |               |   | ±0,01 %                           | относительная   |
| <sup>1)</sup> При применении преобразователей расхода с пределами допускаемых значений относительной погрешности не более ± 1,0 (2,0) %.<br><sup>2)</sup> Δt <sub>min</sub> = 2 или 3 °С в зависимости от комплекта термопреобразователей сопротивления. |               |   |                                   |   |

Условные обозначения:

- G<sub>в</sub> и G – верхний предел диапазона измерений преобразователя расхода (счётчика) и измеренное значение расхода, м<sup>3</sup>/ч;
- Δt и Δt<sub>min</sub> – разность температур воды в подающем и обратном трубопроводе и её наименьшее значение, °С;
- t – температура теплоносителя, °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики  | Значение                                 |
|--|--|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц  | от 187 до 242<br>от 49 до 51             |
| Потребляемая мощность, В·А, не более   | 9  |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-2015, не ниже   | IP54                                     |
| Габаритные размеры:<br>- тепловычислителя ТВ7, длина×ширина×высота, мм, не более<br>- измерительных преобразователей   | 210×160×75<br>приведены в описаниях типа |
| Масса:<br>- тепловычислителя ТВ7, кг, не более<br>- измерительных преобразователей   | 0,9<br>приведены в описаниях типа        |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от 5 до +50<br>95<br>от 84 до 106,7      |
| Средний срок службы, лет   | 12                                       |
| Средняя наработка на отказ, ч  | 75000                                    |

#### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель тепловычислителя ТВ7 теплосчётчика методом шелкографии, вносится на титульный лист паспорта теплосчётчика типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность теплосчётчика ТЗ4М

| Наименование   | Обозначение           | Кол.     | Примечание                                      |
|--|-----------------------|----------|---|
| Теплосчётчик   | ТЗ4М                  | 1 шт.    | Состав согласно заказу                          |
| Паспорт  | ТРОН.407290.002-01 ПС | 1 экз.   |   |
| Руководство по эксплуатации (раздел 11 «Методика поверки») | ТРОН.407290.002-01 РЭ | 1 экз.   |   |
| Эксплуатационная документация составных частей             |                       | 1 компл. | Согласно комплектации поставки составных частей |

### Поверка

осуществляется по документу ТРОН.407290.002-01 РЭ (раздел 11 «Методика поверки»), утверждённому ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «31» января 2018 г.

Основные средства поверки:

эталон единиц массового и объёмного расходов, массы и объёма жидкости 1-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости, утверждённой приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256;

рабочие эталоны единицы температуры 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009;

термостат ЭЛЕМЕР-Т-150, нестабильность поддержания температуры не более  $\pm 0,05^\circ\text{C}$ , регистрационный номер 58648-14;

манометр грузопоршневой МП-60М, предел допустимой относительной погрешности  $\pm 0,05\%$ , регистрационный номер 47334-11;

рабочий эталон единицы давления 2-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012;

стенд СКС6 погрешность формирования сигналов тока  $\pm 0,003\text{ мА}$ , сигналов сопротивления  $\pm 0,015\text{ Ом}$ , сигналов частоты  $\pm 0,003\%$ , регистрационный номер 17567-09.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт теплосчётчика.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчётчикам ТЗ4М

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

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчётчики. Часть 1. Общие требования.

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости.

ГОСТ Р 8.802-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Приказ Минстроя России от 17.03.2014 г. № 99/пр Об утверждении Методики осуществления коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя.

ТУ 4218-002-65987520-2011 Теплосчётчики ТЗ4, ТЗ4М. Технические условия.

**Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРМОТРОНИК» (ООО «ТЕРМОТРОНИК»)

ИНН 7811667503

Адрес: 193318, Санкт-Петербург, ул. Ворошилова, д. 2, литер А, пом. 211/2

Телефон: +7 (812) 326-10-50, факс +7 (812) 326-10-90 доб. 2443

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Элеком» (ООО НПП «Элеком»)

ИНН 6664010543

Адрес: 620026, Екатеринбург, ул. Луначарского, д. 212

Телефон: +7 (343) 257-40-42

Общество с ограниченной ответственностью «ЭКС» (ООО «ЭКС»)

ИНН 5406322128

Адрес: 630112, г. Новосибирск, ул. Гоголя, д. 44, оф. 208,209

Телефон: +7 (383) 278-58-93

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРМОТРОНИК» (ООО «ТЕРМОТРОНИК»)

ИНН 7811667503

Адрес: 193318, Санкт-Петербург, ул. Ворошилова, д. 2, литер А, пом. 211/2

Телефон: +7 (812) 326-10-50, факс +7 (812) 326-10-90 доб. 2443

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.